

Volume 5 1966 n. 1



Bollettino della Società Paleontologica Italiana

Pubblicato col contributo
del Consiglio Nazionale delle Ricerche

S.T.E.M. MUCCHI — MODENA

SOCIETÀ PALEONTOLOGICA ITALIANA

L'Associazione denominata Società Paleontologica Italiana (S.P.I.) è stata fondata nel 1948 per il progresso della Paleontologia. Tiene riunioni, organizza escursioni e pubblica dal 1960 il « Bollettino della Società Paleontologica Italiana », secondo lo spirito dell'art. 1 dello Statuto.

L'anno sociale ha inizio il 1° Gennaio.

L'ammissione a socio è aperta a persone fisiche, Istituti, Musei, Biblioteche ecc., dietro pagamento della quota sociale annuale.

La quota sociale è di L. 2.000 per l'Interno, L. 3.200 ($ 5) per l'Estero.

Il pagamento deve essere inviato, prima dell'inizio dell'anno sociale, al Segretario-Tesoriere *prof.* V. Vialli, *Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna,* Via Zamboni 63, Bologna.

Il Bollettino, non periodico, viene inviato gratuitamente ai soci.

Il Bollettino pubblica articoli (preferibilmente illustrati) di ogni branca della Paleontologia, della Paleontologia stratigrafica e della Paleoecologia.

Il Bollettino ha carattere internazionale. Sono benvenuti i manoscritti in Italiano, Francese, Inglese, Tedesco e Spagnolo.

Tutti i manoscritti devono uniformarsi alle norme indicate sommariamente a pag. 3 della copertina e in una nota che potrà essere inviata gratuitamente a richiesta.

La Società Paleontologica Italiana è aggregata alla Unione Paleontologica Internazionale.

Volume 5 1966 n. 1

Bollettino della Società Paleontologica Italiana

Pubblicato col contributo
del Consiglio Nazionale delle Ricerche

S.T.E.M. MUCCHI — MODENA

SOCIETÀ PALEONTOLOGICA ITALIANA

Modena

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 3-57, tavv. 1-24, figg. 4 testo.

Ammonites and stratigraphy of the Bathonian in the Digne-Barrême area
(South-Eastern France, dept. Basses-Alpes)

C. Sturani

Istituto di Geologia
Università di Torino

(manuscript received 8 June 1966)

RIASSUNTO — La serie giurese delle Catene Subalpine, tra Digne e Barrême, è stata oggetto dei lavori ormai classici di Garnier (1872) e di Haug (1891), che ne fecero conoscere la stratigrafia e le ricchissime faune. Queste ultime, tuttavia, non erano ancora state illustrate in modo adeguato.

W. J. Arkell, d'altro canto, aveva giustamente sottolineato l'importanza delle serie giuresi di questa regione, in particolare nell'intervallo Bajociano - Batoniano inferiore, per stabilire una suddivisione zonale di grande dettaglio (1956, p. 149). Una loro revisione si imponeva dunque da tempo.

A questo scopo ho eseguito nuove raccolte di ammoniti nelle località fossilifere più note (Bas Auran, Chaudon), rilevandone la successione strato per strato.

Le faune del Batoniano così raccolte sono risultate di una ricchezza straordinaria; il loro studio, esposto nel presente lavoro, ha permesso di raggiungere notevoli risultati, sia in campo stratigrafico che in campo più strettamente paleontologico.

Il Bajociano (serie del Beaumont, del Ravin du Feston, di Chaudon) è stato ripreso contemporaneamente in esame da G. Pavia, sotto la guida dell'autore; i risultati di questa revisione verranno anch'essi pubblicati quanto prima.

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico regionale, è sufficiente ricordare che le serie studiate appartengono alla zona di facies delfinese e si trovano presso il margine frontale delle Catene Subalpine. Dal momento che le caratteristiche del Giurese in facies delfinese e le sue variazioni sono ben note, appare superfluo descriverle in questa sede. Vale tuttavia la pena di sottolineare la scoperta di una lacuna locale, al limite tra le facies calcareo-marnose del Bajociano - Batoniano inferiore e le « terre nere », lacuna che interessa soprattutto il Batoniano medio.

La sezione del Bas Auran, dove la facies calcareo-marnosa del Bajociano continua per un buon tratto anche nel Batoniano, ha fornito una successione faunistica particolarmente completa al passaggio tra questi due piani e nel Batoniano inferiore. Il Batoniano medio vi è invece assai ridotto e lacunoso, essendo limitato allo strato calcareo più alto, subito sotto la base delle « terre nere ».

A Chaudon, solo gli ultimi tre strati della serie calcareo-marnosa appartengono al Batoniano (parte basale della zona a Zigzag). La loro superficie mostra evidenti tracce di erosione sottomarina, già notate da Garnier un secolo fa; una importante lacuna separa infatti questi strati calcarei dalla base delle « terre nere », in cui era nota da tempo una faunetta ferruginosa del Batoniano superiore, con Epistrenoceras *e* Prohecticoceras retrocostatum.

Un po' più a Nord, presso il Col de Pierre Basse, la parte basale delle « terre nere » ha viceversa fornito una fauna ferruginosa del Batoniano inferiore, contenente, tra l'altro, Berbericeras sekikense.

Ne segue che soltanto il Batoniano inferiore del Bas Auran si prestava ad un tentativo di suddivisione dettagliata, così come ad una discussione del limite inferiore, col Bajociano. Si sa infatti dai lavori di Guillaume, Rioult e Mouterde che i due indici di zona, Parkinsonia parkinsoni *e* Zigzagiceras zigzag, *si incontrano a livelli separati da un'intervallo abbastanza importante, occupato da almeno due livelli faunistici successivi con valore di sottozone.*

Di conseguenza, sono stato innanzitutto condotto a distinguere una nuova sottozona a Parkinsonia bomfordi, *al tetto della zona a Parkinsoni; essa è assai ben rappresentata tanto a Chaudon che al Bas Auran;* P. parkinsoni *scompare a questo livello, venendo sostituita da* P. subplanulata *e da* P. bomfordi; *quest'ultima, pur essendo assai rara nella regione in esame, doveva essere scelta come indice di sottozona per ragioni di priorità. Tre Perisfinctidi, interessanti per motivi diversi, sembrano ugualmente confinati a questo livello; si tratta di* Procerites costulatosus, Planisphinctes planilobus *e* P. tenuissimus *(il cui tipo viene da Chaudon). Accanto ad essi, numerosi* Leptosphinctinae, Oppelia *e* Cadomites *sottolineano le affinità ancora bajociane piuttosto che batoniane di questa sottozona.*

Il limite Bajociano - Batoniano è stato tracciato, al Bas Auran, subito prima della comparsa di Morphoceras *s.s. Per il Batoniano inferiore è stato possibile confermare l'interpretazione recente di Torrens, riconoscendovi un'unica zona, a* Zigzagiceras zigzag, *suddivisa in tre sottozone. La prima è ben rappresentata sia a Chaudon che al Bas Auran (strati 23-12; cf. Tav. 1); essa è caratterizzata dall'abbondanza di* Parkinsonia *del sottogenere* Gonolkites; P. (G.) convergens *è stata scelta come indice di sottozona.* Prohecticoceras *aff.* primaevum, Parkinsonia schloenbachi, P. (G.) convergens, P. (G.) subgaleata, Morphoceras parvum, M. densicostatum, Ebrayiceras sulcatum, Bigotites diniensis *n. sp.,* Procerites tmetolobus, P. subprocerus, P. (Lobosphinctes) intersertus, P. (Phaulozigzag) phaulomorphus, Zigzagiceras (Franchia *n. subg.*) arkelli *n. sp. ed altri ancora, sembrano confinati in questa prima sottozona.* Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis, O. nivernensis, Parkinsonia pachypleura, P. (Oraniceras) württembergica, Morphoceras multiforme, M. patescens, *comparsi a questo livello (o prima), salgono anche nella sottozona successiva. Questa abbraccia l'estensione verticale di* Zigzagiceras *s.s. e di* Procerozigzag; *entrambi sono rappresentati da numerose specie (alcune nuove) e mostrano una rapida evoluzione (Tav. 2, 23).* Morphoceras macrescens *ed* Ebrayiceras pseudoanceps *sono ugualmente limitati a questa sottozona intermedia; il primo è stato scelto come specie-guida. L'ultima sottozona (strati 6-2 al Bas Auran) corrisponde alla zona a Fallax di Arkell; essa è caratterizzata da* Procerites fowleri *e* P. fullonicus *alla base,* Morphoceras perinflatum *nella parte di mezzo,* Asphinctites recinctus *al tetto;* Siemiradzkia aurigera *e* Procerites imitator *sono presenti attraverso tutto il suo spessore, mentre accanto ad essi persistono* Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis (= O. fallax *auctt.*) *ed* O. nivernensis. O. yeovilensis *è stato provvisoriamente conservato come indice di sottozona, in attesa di trovarne uno più soddisfacente.*

Segue la zona a Progracilis del Batoniano medio, ridotta all'ultimo strato calcareo nella serie del Bas Auran, subito sotto la base delle «terre nere»; tra le specie più indicative, rinvenute a questo livello, sono da ricordare: Oxycerites oxus, Paroecotraustes formosus *e* Wagnericeras fortecostatum.

Oltre settanta specie (di cui almeno cinque nuove) e tre sottospecie (tutte nuove) sono descritte nella parte sistematica del lavoro. La scoperta di queste forme nuove e lo studio dello sviluppo ontogenetico dell'ornamentazione in numersi Procerites, Siemiradzkia, *ecc., hanno permesso di interpretare sotto un angolo nuovo i rapporti filetici tra i principali generi batoniani della famiglia* Perisphinctidae, *ponendone in discussione l'attuale assetto sistematico. Appare infatti evidente che un buon numero di essi sono derivati, più o meno direttamente, dal genere* Bigotites. Procerites (Lobosphinctes) *e* Zigzagiceras (Franchia *n. subg.*) *sono particolarmente interessanti a questo riguardo, unendo caratteri ancestrali propri di* Bigotites *(costrizioni periodiche, accrescimento per «segmenti evolutivi», interruzione ventrale delle coste nella parte giovanile) e caratteri nuovi (come i nodi parabolici nel nucleo di* Franchia *n. subg.*), *che ne fanno veri e propri anelli di transizione verso i generi* Procerites *e* Zigzagiceras, *rispettivamente. Nell'ambito di* Zigzagiceras *s.s. si assiste poi a successive modificazioni dell'ornamentazione, che portano gradualmente al genere* Siemiradzkia *(Tav. 2), precedentemente posto in una sottofamiglia diversa.*

Lo studio del nuovo materiale ha inoltre permesso di stabilire che i generi Asphinctites *e* Berbericeras *non appartengono alla famiglia* Perisphinctidae *ma alla famiglia* Morphoceratidae, *contrariamente all'opinione di autori precedenti.*

Al termine della parte introduttiva si è infine data una breve discussione del dimorfismo nelle ammoniti, quale risulta dalle faune batoniane prese in esame.

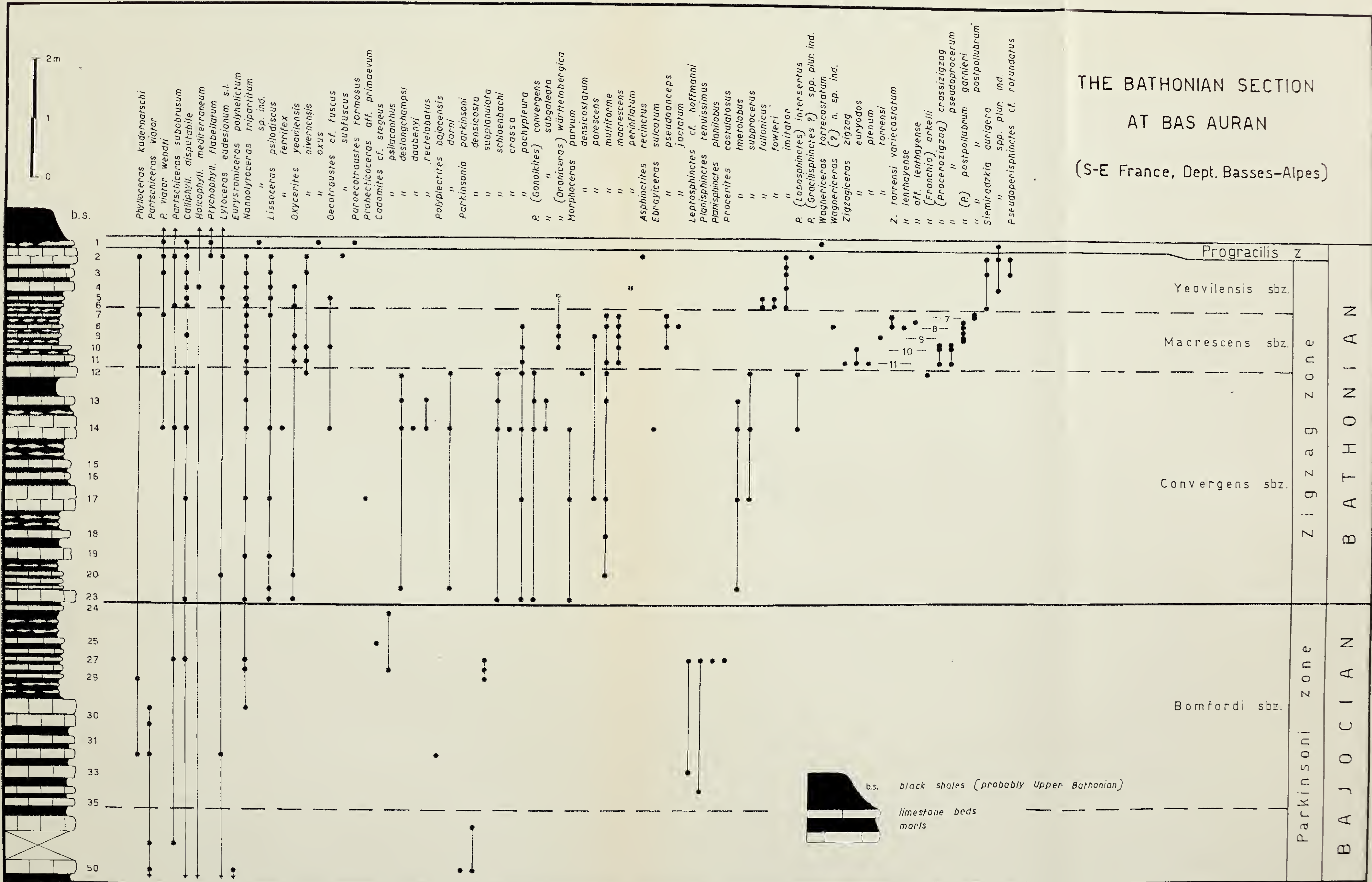
RÉSUMÉ — La série jurassique des Chaines Subalpines, aux environs de Digne et de Barrême, a fait l'objet des travaux désormais classiques de Garnier (1872) et de Haug (1891), qui en ont fait connaitre la stratigraphie et la richesse des faunes. Ces dernières, d'autre part, n'avaient pas encore été illustrées de façon convenable. W. J. Arkell, de son côté, avait justement souligné l'importance des séries jurassiques de cette région, notamment au Bajocien -

EXPLANATION OF PLATE 1

The Bathonian section at Bas Auran. It summarizes data from both the Ravin du Bès and the Ravin d'Auran outcrops. For more details see the text (pp. 8-13).

The exact horizon of *Morphoceras pingue* De Grossouvre being unknown, this species has not been mentioned on the present table.

Oecotraustes (*Paroecotraustes*) *maubeugei* Stephanov should be added to the species found in bed 1.


THE BATHONIAN SECTION
AT BAS AURAN
(S-E France, Dept. Basses-Alpes)
2m
1
0
b.s.
Phylloceras kudernatschi
Partschiceras viator
P. viator wendti
Partschiceras subobtusum
Calliphyll. disputabile
Holcophyll. mediterraneum
Ptychophyll. flabellatum
Lytoceras eudesianum s.l.
Eurystomiceras polyhelictum
Nannolytoceras tripartitum
" sp. ind.
Lissoceras psilodiscus
" ferrifex
Oxycerites yeovilensis
" nivernensis
" oxus
Oecotraustes cf. fuscus
" subfuscus
Paroecotraustes formosus
Prohecticoceras aff. primaevum
Cadomites cf. stegeus
" psilacanthus
" deslongchampsi
" daubenyi
" rectelobatus
Polyplectites bajocensis
" dorni
Parkinsonia parkinsoni
" densicosta
" subplanulata
" schloenbachi
" crassa
" pachypleura
P. (Gonolkites) convergens
" subgaleata
" (Oraniceras) württembergica
Morphoceras parvum
" densicostatum
" parescens
" multiforme
" macrescens
" perinflatum
Asphinctites recinctus
Ebrayiceras sulcatum
" pseudoanceps
" jactatum
Leptosphinctes cf. hoffmanni
Planisphinctes tenuissimus
Planisphinctes planilobus
Procerites costulatosus
" tmetolobus
" subprocerus
" fullonicus
" fowleri
" imitator
P. (Lobosphinctes) intersertus
P. (Gracilisphinctes ?) spp. plur. ind.
Wagnericeras fortecostatum
Wagnericeras (?) n. sp. ind.
Zigzagiceras zigzag
" euryodos
" plenum
" torrensi
Z. torrensi varicostatum
" lenthayense
" aff. lenthayense
" (Franchia) arkelli
" (Procerozigzag) crassizigzag
" " pseudoprocerum
" (P.) postpollubrum garnieri
" " postpollubrum
Siemiradzkia aurigera
" spp. plur. ind.
Pseudoperisphinctes cf. rotundatus
Progracilis z.
Yeovilensis sbz.
Macrescens sbz.
Convergens sbz.
Zigzag zone
BATHONIAN
Bomfordi sbz.
Parkinsoni zone
BAJOCIAN
b.s. black shales (probably Upper Bathonian)
limestone beds
marls

Bathonien inférieur, pour établir une subdivision zonale poussée dans les moindres détails (1956, p. 149). Leur révision s'imposait donc depuis longtemps.

Dans ce but j'ai entrepris de nouvelles recoltes d'ammonites, faites couche par couche avec le plus grand soin, dans les localités fossilifères les mieux connues (Chaudon, Bas Auran, etc.). Les faunes du Bathonien ainsi recueillies sont d'une richesse extraordinarie; leur étude, exposée dans ce travail, a permis d'atteindre des résultats remarquables, soit au point de vue stratigraphique qu'au point de vue strictement paléontologique.

Le Bajocien (séries du Beaumont, du Ravin du Feston, de Chaudon) a été revu en même temps par M. G. Pavia, sous le guide de l'auteur; les résultats de cette révision seront également publiés sous peu.

Au point de vue de l'encadrement géologique régional, il est à peine nécessaire de rappeller que les séries étudiées appartiennent à la zone des faciès dauphinois et qu'elles se trouvent tout près du chevauchement frontal des Chaines Subalpines. Les caractères des séries jurassiques de type dauphinois et leurs variations étant fort bien connus, il n'en sera pas faite mention ici. Il convient toutefois de souligner la découverte d'une lacune locale à la limite entre le faciès marno-calcaire du Bajocien - Bathonien inférieur et les terres noires, lacune intéressant surtout le Bathonien moyen.

La coupe du Bas Auran (Planche 1), où le faciès marno-calcaire monte assez haut dans le Bathonien, a livré une succesion de faunes très riche et fort complète au passage Bajocien-Bathonien et au Bathonien inférieur; le Bathonien moyen y est par contre reduit et lacuneux, seule la zone à Progracilis étant représentée (banc sommital de la série marno-calcaire).

A Chaudon, seuls les trois derniers bancs de la série marno-calcaire appartiennent au Bathonien (partie tout à fait inférieure de la zone à Zigzag); leur surface montre de nombreuses traces d'érosion soumarine, déjà remarquées il y a un siècle par Garnier. Une lacune importante les sépare en fait des terres noires, qui ont livré tout près de leur base une faunule ferrugineuse du Bathonien supérieur (avec Prohecticoceras retrocostatum *et* Epistrenoceras), *qu'on trouve déjà mentionnée dans le thèse de Haug.*

Un peu plus au Nord, près du Col de Pierre Basse, la base des terres noires contient par contre une faune ferrugineuse du Bathonien inférieur (avec Berbericeras sekikense).

Il apparait donc que seul le Bathonien inférieur du Bas Auran se prêtait à une subdivision détaillée, ainsi qu'à une discussion de la limite avec le Bajocien. L'on sait, en fait, depuis les travaux de Guillaume, de Rioult et de Mouterde, que les deux marqueurs de zone — Parkinsonia parkinsoni *et* Zigzagiceras zigzag *— se rencontrent à des niveaux séparés par un hyatus assez important, que couvrent au moins deux niveaux faunistiques de valeur sous-zonale. J'ai été d'abord amené à distinguer une nouvelle sous-zone à* Parkinsonia bomfordi, *au toit de la zone à Parkinsoni; elle est fort bien représentée tant à Chaudon qu'au Bas Auran;* P. parkinsoni *ne s'y rencontre plus, sa place étant prise par* P. subplanulata *et* P. bomfordi *(très rare ici, mais qu'il fallait choisir comme marqueur pour des raisons de priorité). Trois Périsphinctidés, intéressants à des égards différents, semblent également cantonnés à ce niveau; ce sont* Procerites costulatosus *(qui est bien un'espèce bajocienne, comme le soutenait S. Buckman),* Planisphinctes planilobus *et* P. tenuissimus *(dont le type vient de Chaudon). A côté de ceux-ci, de nombreux* Leptosphinctinae, Oppelia *s.s. et* Cadomites, *soulignent les affinités encore bajociennes plutôt que bathoniennes de cette sous-zone.*

La limite Bajocien - Bathonien a été tracée, au Bas Auran, juste au dessous de l'apparition des premiers Morphoceras *s.s. Pour le Bathonien inférieur on a pu confirmer l'interprétation récente de H. S. Torrens, qu'y voit une seule zone —* à Zigzagiceras zigzag *— subdivisée en trois sous-zones. La première est bien représentée tant à Chaudon qu'au Bas Auran (couches 23-12, voir Planche 1). Elle est caractérisée par l'abondance de* Parkinsonia *du sousgenre* Gonolkites; P. (G.) convergens *a été choisi comme marqueur. Parmi les autres éspèces qui semblent cantonnées à ce niveau (du moins dans les Basses-Alpes) on peut mentionner:* Prohecticoceras *aff.* primaevum, Parkinsonia schloenbachi, P. (Gonolkites) subgaleata, Morphoceras parvum, M. densicostatum, Ebrayiceras sulcatum, Bigotites diniensis *n. sp.,* Procerites tmetolobus, P. subprocerus, P. (Lobosphinctes) intersertus, Zigzagiceras (Franchia *n. subg.*) arkelli *n. sp. D'autres* (Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis, O. nivernensis, Parkinsonia pachypleura, P. (Oraniceras) württembergica, Morphoceras multiforme, M. patescens), *apparaissant ici, ou même avant, se rencontrent également dans la sous-zone successive. L'extension verticale de celle-ci couvre à son tour celle de* Zigzagiceras *s.s. et de* Z. (Procerozigzag); *tous les deux y sont représentés par plusieures éspèces, en partie nouvelles, et montrent un'évotution très rapide (Planche 2).* Morphoceras macrescens *et* Ebrayiceras pseudoanceps *sont également cantonnés dans cette sous-zone; le premier a été choisi comme marqueur.*

La dernière sous-zone (couches 6-2 au Bas Auran) correspond grosso modo *à la zone à Fallax d'Arkell. Elle est caractérisée par* Procerites fowleri *et* P. fullonicus *à la base,* Morphoceras perinflatum *au milieu,* Asphinctites recinctus *au sommet;* Siemiradzkia aurigera *et* Procerites imitator *se rencontrent à travers tout son épaisseur, ainsi que* Lissoceras psilodiscus, Oxycerites nivernensis *et* O. yeovilensis, *survivant des niveaux inférieur.* Oxycerites yeovilensis (= O. fallax *auctt.*) *a été provisoirement gardé comme marqueur, bien qu'il ne soit pas jugé très satisfaisant. Suit au dessus la zone à Progracilis du Bathonien moyen (banc sommital de la série marno-calcaire) ayant fourni, entre autres*: Oxycerites oxus, Paroecotraustes formosus *et* Wagnericeras fortecostatum.

De nombreux Phyllocératidés et Lytocératidés, sans grande valeur stratigraphique, se rencontrent à travers tous les niveaux de la coupe.

Soixantedis éspèces (dont cinq nouvelles) et trois souséspèces (toutes nouvelles) sont décrites dans la partie systématique du travail. La découverte de ces formes nouvelles, ainsi que l'étude du developpement ontogénique de l'ornementation chez de nombreux Procerites, Siemiradzkia, *etc., a permis d'envisager sous un angle nouveau les rapports phylétiques entre les principaux genres de Périsphinctidés bathoniens, dont la position taxinomique serait entièrement à revoir.*

Il apparait, en fait, que bon nombre de Périsphinctidés bathoniens sont issus de Bigotites. *Les deux sousgenres* Lobosphinctes *et* Franchia *n. subg. sont particulièrement intéressants à cet égard, puisqu'ils réunissent à la fois des caractères ancestraux de* Bigotites, *dans les tours jeunes (constrictions périodiques, accroissement par «segments évolutifs», interruption ventrale des côtes), et des caractères nouveaux (comme les noeuds paraboliques, chez* Franchia *n. subg.), qui en font de véritables anneaux de transition vers* Procerites *et* Zigzagiceras *s.l., respectivement. Au sein de* Zigzagiceras *s.s. l'on assiste également à des modifications successives de l'ornementation, qui conduisent à* Siemiradzkia, *dont plusieures éspèces possèdent encore un très court stade du type «zigzag» (Pl. 18, fig. 3).*

Les genres Asphinctites *et* Berbericeras, *d'après l'étude du nouveau matériel, sont enfin à ranger avec les Morphocératidés, contrairement aux avis précédents.*

La nature du dimorphisme chez les ammonites est également discutée, sur la base des éxemples rencontrés au Bathonien inférieur.

INTRODUCTION

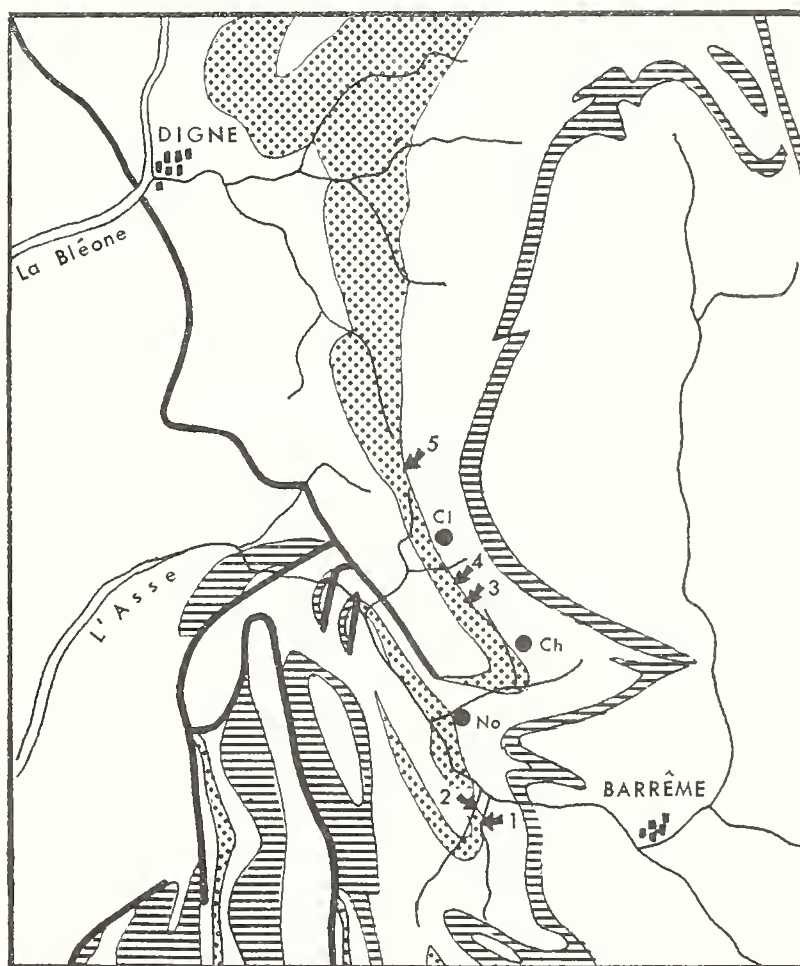
The country between Digne and Barrême (Southeastern France, Dépt. Basses-Alpes) is of unique interest for Lower Bathonian stratigraphy. In his classic work on the Subalpine Ranges E. Haug wrote (1891, p. 80): « La faune de la zone à *Oppelia fusca* des Basses-Alpes est une des plus riches que l'on connaisse; la plupart des espèces du Bathonien inférieur d'autres régions s'y retrouvent. Je ne connais pas d'autre localité dans le bassin méditerranéen, où elle soit aussi bien caractérisée et où elle puisse être aussi facilement séparée des faunes qui l'ont précédée et qui l'ont suivie . . . ». Arkell's opinion on the same subject is similar (1956, p. 149): « . . . this may be one of the most important areas in the world for establishing the zonal succession . . . The Lower Bathonian is strongly represented with a long list of characteristic ammonites of the Zig-zag zone perhaps unequalled anywhere in the world . . . ».

Stratigraphical details and long lists of ammonites may be found in the classic works of Garnier (1872), Haug (1891), Zurcher (1895) and Guillaume (1938). Yet, these faunas have never received monographic treatment; a single *Parkinsonia convergens* (S. Buckman) from Chaudon has been figured — under a wrong name — by Nicolesco, and the lectotype of *Planisphinctes tenuissimus* (Seimiradzki) also comes from Chaudon, but it is from the Upper Bajocian. Moreover, most if not all Parkinsoniids and Perisphinctids are listed under wrong names, while on the other hand typically Upper Bajocian forms, such as *Parkinsonia parkinsoni* (Sowerby), *Strigoceras truellei* (d'Orbigny) and « *Perisphinctes* » *martinsi* (d'Orbigny) are listed by Haug in his « Oppelia fusca » assemblage: we shall see that this was mainly due to collection failure.

A revision of the best known sections (Bas Auran and Chaudon) is thus long overdue. Both localities are known to paleontologists since a long time: large numbers of ammonites from Chaudon or Bas Auran may in fact be found in several classic collections, such as those of d'Orbigny in the Muséum d'Histoire Naturelle in Paris, of Roman at Lyon, of Haug at the Sorbonne, of Maurel in Barrême. But these are practically useless for a stratigraphic revision because their exact horizons are unknown. I had therefore to rely entirely on new specimens collected *in situ*. Notwithstanding the intensive collections made in the past, these localities were by no means exhausted, so that I have been able to collect quite a large number of species, including most, if not all, of those listed by Haug, and many new for this area.

The Bas Auran section, especially, appears to be an outstanding point of reference for the european Lower Bathonian, because it combines mediterranean Phylloceratids and Lytoceratids (of little stratigraphic value, however) with NW european *Zigzagiceras* spp., *Procerozigzag* spp., *Parkinsonia pachypleura, Procerites fullonicus, Procerites fowleri,* and central european *Lissoceras psilodiscus, Ebrayiceras sulcatum, Parkinsonia schloenbachi, P. (Oraniceras) württembergica,* allowing useful correlations to be made as well as the founding of a detailed subdivision within the Lower Bathonian.

The revised sections belong in the « Zone dauphinoise » and lie near the border thrust of the Subalpine ranges. They fall within the « Castellane » sheet of the « Carte Géologique détaillée de la France au 80.000^{e} » and within the « Digne N.os 7-8 » topographic sheets of the « Carte de France au 25.000^{e} » (text-fig. 1).



Text-fig. 1 - Geologic sketch map of the region between Digne and Barrême (South-Eastern France; Dépt. Basses-Alpes); adapted from Goguel (1936, pl. 1).
Dotted area: Middle Jurassic marl and limestone sequence (Murchisoni to Parkinsoni or Zigzag zones). Hatchured area: Kimmeridgian to Berriasian pelagic limestones (« Barre Tithonique »). Heavy black lines: main thrusts and faults.

Revised sections:

1) Bas Auran;
2) Ravin du Bès;
3) Le Touert;
4) Les Reichasses;
5) Col de Pierre Basse.
No: Norante;
Ch: Chaudon;
Cl : La Clappe (Bédéjun).

STRATIGRAPHY

THE BAS AURAN SECTION

The Bas Auran locality, first mentioned by Haug in his thesis (1891, p. 78), and also visited by the French Geological Society on its 1895 extraordinary meeting (Zurcher 1895), lies on the left side of the Asse valley, near the border thrust of the Subalpine Ranges, two and a half kilometres South of Norante and four West of Barrême. Upper Bajocian and Lower Bathonian here grade imperceptibly into each other, and are represented by black limestones in regular layers, 5 to 50 cm thick, rhythmically alternating with grey marls. The Lower Bathonian is the most fossiliferous and includes, along with a strongly reduced Middle Bathonian representative, the topmost six metres of this formation, that is, about 23 limestone beds. They are in turn overlain by a thick sequence of black *Posidonia alpina* shales - the basal « terres noires » of French Geologists. The uppermost limestone bed (Progracilis zone) ends with an eroded surface and may be locally reduced to a mere seam of worn nodules. This suggests the existence of a non-depositional gap at the lower boundary of the « terres noires ».

The Bathonian and the uppermost Bajocian limestones outcrop in the form of large slabs, covered with ammonites and steeply dipping to the East, on the left bank of the Ravin d'Auran, some two hundred metres SW of the Ferme du Bas Auran; at mid-height, these slabs are cut by some small vertical strike faults (N-S), that must be taken into account when measuring the section, since some layers are repeated and might be counted twice.

A more complete section, extending downwards into the whole Upper Bajocian, lies some 300 metres to the NW, along the gorge cut by the Ravin du Bès, and it is easier to measure. Since the faunal succession and stratigraphy agree in the smallest details, the figured section (Plate 1) summarizes data from both the Ravin du Bès and the Ravin d'Auran outcrops, which will be referred to as the « Bas Auran section » only, in the following pages.

Lithology and faunal succession are tabulated in Plate 1; the limestone beds are numbered from top to bottom, since the abrupt change in lithology at the upper boundary with the black *Posidonia* shales is the only *terminus a quo* to start numbering from; marly partings are not numbered, as well as some thin and impersistent beds, difficult to trace over a long distance (especially in the Macrescens subzone). Beds 30 (double), 23, 17 (double), 14 (double), 12, 11, 4, 3 and 2 (double), thicker and more resistant, form steps in the morphology and provide useful points of reference; on the other hand, the following groups of beds: 29-24, 22-18, 10-5, thinner and more easily eroded, form low cliffs between the «steps». It may also be noticed that the thicker and more resistant beds are often the more fossiliferous and have a yellowish colour when weathered, while the others weather grey; a slower rate of deposition, with penecontemporaneous oxidation of iron sulphide and carbonaceous matter, in the case of the thicker beds, may account for these differences.

Ammonites are usually preserved as internal casts of the same nature as the embedding rock; they are more or less crushed parallel to the bedding plane when the clay fraction becomes important. The test is seldom preserved; in this case it may be partly or wholly transformed into pyrite, limonite or gypsum. These same minerals may also form the infilling of some chambers, especially the inner whorls. In some beds (22, 12, 6) the ammonites have a markedly darker colour than the embedding limestone and are then more or less completely phosphatized. The upper halves of ammonites lying on the tops of beds (seldom those within beds) are often absent because of submarine erosion; the eroded surface bears Serpulid worms in some instances. This is particularly evident in beds 4 to 1, that is, in

the more condensed part of the section (topmost Lower and basal Middle Bathonian).

In a few beds the mode of preservation of the ammonites and their matrix are highly characteristic, and this may sometimes help locating unhorizonted specimens. Thus, for instance, the ammonites from the Bomfordi subzone (especially from beds 29-27) are usually slightly crushed, their test is partly lacking and partly haematitized, while the body chamber contains small empty tubules, originally filled with pyrite. On the other hand, those from the Progracilis zone (bed 1) are often in a much harder and darker matrix and are covered by an argillaceous film of glossy appearance.

Fossils other than ammonites are rare throughout the sequence: only a few nautiloids, belemnites, gastropods (*Pleurotomaria*), brachiopods (especially in bed 1, where a peculiar species of *Homoeorhynchia* occurs), sponges, echinoids and problematic tracks usually referred to as « *Cancellophycus* » in the litterature, being found.

REMARKS ON THE AGE OF THE FAUNAL ASSEMBLAGES AND ON THE PROPOSED SUBDIVISIONS

Uppermost Bajocian, Parkinsoni zone — The assemblage from bed 50 (visible in the Ravin du Bès section only) obviously falls here: *P. parkinsoni* is very abundant, accompanied by *P. densicosta* (Quenstedt), *Partschiceras viator* (d'Orbigny) and *Eurystomiceras polyhelictum* (Böck.).

The following beds (49 to 35) are almost devoid of ammonites (only a single *Parkinsonia* of the *densicosta - pseudoferruginea* group has been found), but they can still be placed in the same zone.

The assemblage from beds 34-24 is richer and rather peculiar: besides the usual Phylloceratids of no stratigraphic value and *Nannolytoceras tripartitum* (Raspail), which appears at this level, it contains: *Cadomites* cf. *stegeus* (S. Buckman), *C. psilacanthus* (Wermbter), *Polyplectites bajocensis* (De Grossouvre), *Parkinsonia subplanulata* Wetzel, *Leptosphinctes* cf. *hoffmanni* (Gemmellaro) (rather common and reaching gigantic size), *Planisphinctes planilobus* S. Buckman, *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki) and *Procerites costulatosus* (S. Buckman).

Cadomites psilacanthus and *C. stegeus* are known to occur in the Parkinsoni zone of other regions and have never been reported from higher levels; the type of *Polyplectites bajocensis* is stated to come from the top of the ironshot oolite of Bajeux, just below the « oolithe blanche », that is from the upper part of the Parkinsoni zone (De Grossouvre 1930, p. 373). *Parkinsonia subplanulata* has been reported to occur in the upper part of the Parkinsoni zone of Germany and adjacent regions (see p. 33). *Leptosphinctes* s.s. is one of the commonest genera in the Upper Bajocian; records from higher levels seem rather suspect (Wetzel 1924, in the Lower Bathonian at Vandenesse, not confirmed by Mouterde, 1953); in the Digne area *Leptosphinctes* s.s. does not range higher. The type of *Procerites costulatosus* must come from the Parkinsoni zone, as stated by Buckman, if his locality is correct (*teste* Torrens). The type of *Planisphinctes planilobus* is stated to come from the Zigzag bed, but this could be one of the species of the topmost Bajocian recorded in error from the Zigzag zone by Arkell (this, however, needs confirmation). There remains *Planisphinctes tenuissimus,* the type of which comes from Chaudon, where this species is found at the same level as at Bas Auran and with a very similar assemblage, including several forms typical of the topmost Bajocian, such as *Parkinsonia bomfordi* Arkell, *P.* (*Durotrigensia*) *dorsetensis* (Wright) and *P. (D.?) pseudoferruginea* Nicolesco.

It is therefore logical to leave this assemblage in the Upper Bajocian, Parkinsoni zone. On account of its rather peculiar character and of the absence of the index form (*P. parkinsoni*) it seems however desirable to introduce for it a new subzone at the top

of the Parkinsoni zone. On grounds of priority it may be named after *Parkinsonia bomfordi* Arkell, the index form of Buckman's « Schloenbachi » zone (see Arkell 1951-59, p. 9, footnote 3). Other supporting ammonites for this subzone, at least judging from their range in the Basses-Alpes, are *Parkinsonia subplanulata, Procerites costulatosus, Planisphinctes planilobus* and *P. tenuissimus.*

Remarks on the Bajocian Bathonian boundary — It has been recommended by the Colloque du Jurassique that the Bajocian — Bathonian boundary should fall between the Parkinsoni and Zigzag zones (for a lengthy discussion of the Bajocian stage as originally interpreted by d'Orbigny and its stratotype, see Rioult in *Coll. Jur. Luxembourg,* pp. 239-258). Thus conceived, the Bajocian - Bathonian boundary is crossed in strength by a large number of genera which had already appeared during the Upper Bajocian (or even earlier) and in full evolution, namely: *Strigoceras, Lissoceras, Oppelia* s.s., *Oxycerites, Trimarginia* (see Wendt 1964), *Oecotraustes, Cadomites, Polyplectites, Parkinsonia, Spiroceras, Bigotites* (see page 40), *Lobosphinctes, Procerites, Planisphinctes, Dimorphinites* (at least after Wendt, 1964). Of the new genera and subgenera appearing in the Lower Bathonian, on the other hand, the more numerous disappear or become excedingly rare just above its upper limit: *Morphoceras* s.s., *Ebrayiceras* (a single species being found in the Middle Bathonian), *Berbericeras* (see page 39), *Polysphinctites, Zigzagiceras* (s.l.), *Phaulozigzag, Oraniceras, Gonolkites.* Only *Probecticoceras, Wagnericeras, Siemiradzkia* and *Pseudoperisphinctes* continue higher up, to the Upper Bathonian.

On faunal evidence such a boundary is therefore less sharp, for instance, than that between the Humphriesianum and Subfurcatum zones, which is marked by: 1) the appearance of the entirely new superfamily *Perisphinctaceae,* with *Parkinsoniidae, Spiroceratidae, Morphoceratidae* and *Perisphinctidae* (concerning the latter, a few ancestral *Leptosphinctinae* may have in fact appeared earlier, at least in the Humphriesianum zone, but such early records still need confirmation and, however, these forms do not become really common and widespread until the base of the Subfurcatum zone); 2) the appearance of the family *Thamboceratidae* in the Middle East (including *Ermoceras* - see Westermann 1965); 3) the almost complete extinction of *Hildocerataceae,* the only exception being *Vastites,* from the Lower Bathonian; 4) the complete extinction of *Otoitidae;* 5) the strong decline of *Stephanoceratidae,* among which *Cadomites, Polyplectites, Teloceras* (? in the basal Subfurcatum zone) and *Epalxites* (or n. gen.) *gibbum* (Parona) (from the Subfurcatum zone of the Venetian Alps) are the only survivors.

A sharper boundary (not as sharp as the preceding one, however) is also marked by the appearance of very rare *Clydoniceratidae* in the Progracilis zone (the placing of *Micromphalites bousqueti* in the Lower Bathonian by De Grossouvre needs confirmation), accompanied by the almost complete extinction of *Parkinsoniidae* and *Morphoceratidae.* This last arrangement would agree better with d'Orbigny's inclusion of *Zigzagiceras zigzag* and *Morphoceras multiforme* in the Bajocian.

If we assume that such faunal breaks, as those just discussed, should have the greatest importance for the delimitation of stages, then the following succession might be suggested: Aalenian, from the Opalinum to the Concavum zone; unnamed stage (it may be equivalent to the Ledonian of Marcou, 1848, emend. Gardet, 1942), from the Sowerbyi to the Humphriesianum zone (the latter inclusive of the Bladgeni zone of some authors); Bajocian, from the Subfurcatum to the Zigzag zone (inclusive of the « Fusca » or « Fallax » or Yeovilensis zone *auctt.*); Bathonian, from the Progracilis to the Discus zone. It may be noticed that, thus conceived, the Bajocian stage would agree with d'Orbigny's original interpreta-

EXPLANATION OF PLATE 2

Evolution of some Lower Bathonian representatives of the family *Perisphinctidae*. All schematic drawings often restaured, based on specimens from the Digne area (X 1).

Fig. 1 - *Bigotites diniensis* n. sp. Convergens subzone. Pag. 40.

2 - *Zigzagiceras* (*Franchia* n. subg.) *arkelli* n. sp. Topmost part of the Convergens subzone (bed 12). Pag. 52.

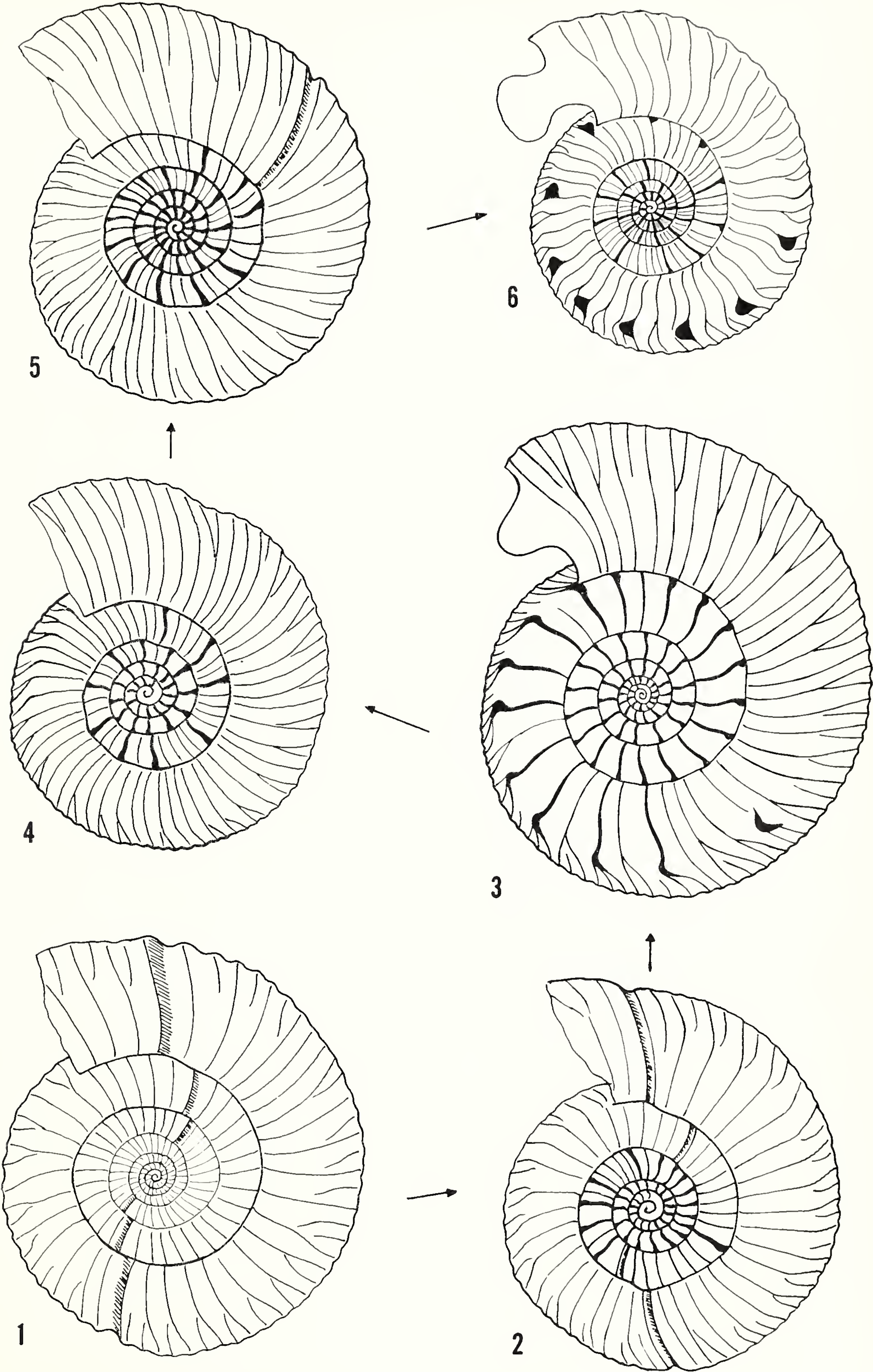
3 - *Zigzagiceras plenum* Arkell. Basal Macrescens subzone (bed 11). Pag. 47.

4 - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. Macrescens subzone (bed 9). Pag. 47.

5 - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp. Macrescens subzone (beds 8-7). Pag. 48.

6 - *Siemiradzkia aurigera* (Oppel). Yeovilensis subzone (beds 6-2). Pag. 53.

The first two are macroconch species, the others are microconchs.


5
6
4
3
1
2

tion, but for the amputation of the Humphriesianum zone (« conglomérat de Bajeux ») at the base of its statotype; it would also be equivalent to the newly introduced Koujavian stage (see Maubeuge 1965), rendering this new name superfluous.

But until a more satisfactory scheme has been discussed and accepted by a large majority of stratigraphers, and in order not to upset a very well established tradition, the recommendations of the Colloque du Jurassique will be followed in the present paper.

However, another difficulty must be pointed out. As supported by evidence from the Bas Auran section, confirming Guillaume's and Rioult's work on the Normandy coast, and Mouterde's work in the Nièvre, it appears that the ranges of *Parkinsonia parkinsoni* and *Zigzagiceras zigzag* are separated by a rather important, gap, bridged by two faunal assemblages of at least subzonal value.

The earlier one has already been dealt with in the preceding paragraph, as belonging to the uppermost Bajocian, Parkinsoni zone, Bomfordi subzone. The second one is that from beds 23-12 of the Bas Auran section, and this contains several forms usually regarded as typically Lower Bathonian, such as *Lissoceras psilodiscus, Parkinsonia pachypleura, P. (Gonolkites) convergens, P. (G.) subgaleata, Morphoceras multiforme* (and allied species), *Ebrayiceras sulcatum, Procerites tmetolobus, P. subprocerus,* and others. We shall therefore take bed 23, where a good number of the species listed above appear first, as the base of the Lower Bathonian.

Lower Bathonian: *the upper boundary* — In order to establish the upper boundary of the Lower Bathonian in the Bas Auran section, we shall now discuss the assemblages from the topmost beds downwards.

The base of the « terres noires » has yielded only a few crushed *Siemiradzkia* sp. ind. and Phylloceratids, but it is presumably still Bathonian as at Chaudon.

The assemblage from bed 1 includes *Oxycerites oxus* (S. Buckman), *Paroecotraustes formosus* Arkell, *P. maubeugei* Stephanov, *Wagnericeras fortecostatum* (De Grossouvre), *Siemiradzkia* sp., and could belong in the Middle Bathonian (Progracilis z.?). The bed next below (n. 2) is characterized by abundant *Siemiradzkia aurigera* (Oppel), accompanied by *Asphinctites recinctus* S. Buckman, the youngest Morphoceratid found in the Bas Auran section; both these species are considered topmost Lower Bathonian by Arkell (1951-59, p. 242). It seems therefore logical to draw the upper boundary of the Lower Bathonian between beds 2 and 1.

If we assume that the black *Posidonia* shales are Upper Bathonian at their base, as at Chaudon (and this is at least possible, if not probable), the whole Middle Bathonian above the Progracilis zone is missing. The eroded surface and the hard ground on top of bed 1 support evidence of non deposition during that period. Further evidence of non deposition is given by the Chaudon sections (Le Touert and Les Reichasses outcrops), where the gap is even more important.

Possible subdivisions within the Lower Bathonian — A threfold subdivision of Lower Bathonian, like that recently proposed by H. S. Torrens (1965, n. 53), is strongly supported by evidence from the Bas Auran section. Three distinct assemblages, or « horizons », can in fact be recognized here.

The lowermost (beds 23-12) is characterized by: 1) a first group of species, which seem confined to this horizon, at least in the Bas Auran section; these are: *Probecticoceras* aff. *primaevum* (De Grossouvre), *Cadomites deslongchampsi* (Defrance in d'Orbigny), *C. daubenyi* (Gemmellaro), *C. rectelobatus* (Hauer), *Polyplectites dorni* (Roché), *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe, *P. crassa* Nicolesco, *P. (Gonolkites) convergens* (S. Buckman), *P. (G.) subgaleata* (S. Buckman), *Morphoceras parvum* Wetzel, *M. densicostatum* Thalmann, *Ebrayiceras sulcatum* (Hehl in Zieten), *Procerites tmetolobus* S. Buckman, *P. subprocerus* (S.

Buckman), *P. (Lobosphinctes) intersertus* (S. Buckman), *Zigzagiceras (Franchia* n. subg.) *arkelli* n. sp.

2) A second group, including *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), *Oxycerites yeovilensis* Rollier, *O. nivernensis* De Grossouvre, *Oecotraustes fuscus* (Quenstedt), *Parkinsonia pachypleura* S. Buckman, *Morphoceras multiforme* Arkell, *M. patescens* (S. Buckman), which range higher.

The next horizon (beds 11-7) covers exactly the range of *Zigzagiceras* s.s. and *Z. (Procerozigzag),* both represented by a high number of species and subspecies, several of which new, displaying rapid evolution (Plates 2 and 23): *Zigzagiceras zigzag* (d'Orbigny), *Z. euryodos* (Schmidt), *Z. plenum* Arkell, *Z. lenthayense* (Arkell), *Z.* aff. *lenthayense, Z. torrensi* n. sp., *Z. torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp., *Z (Procerozigzag) crassizigzag* (S. Buckman), *Z.* (*P.*) *pseudoprocerum* (S. Buckman), *Z.* (*P.*) *postpollubrum* Wetzel, *Z.* (*P.*) *postpollubrum* Wetzel *garnieri* n. ssp.

Morphoceras macrescens S. Buckman, *Ebrayiceras pseudoanceps* (Ebray) and *E. jactatum* S. Buckman are also confined here, while *Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis, O. nivernensis, Oecotraustes* cf. *fuscus, Parkinsonia pachypleura, Morphoceras multiforme* and *M. patescens* survive from the preceding assemblage. The well known species *Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* (Oppel) has also been found at this level, but seems to range higher. The earliest known *Wagnericeras* also comes from this horizon (bed 8).

It should be noted that the wealth of *Zigzagiceras* and *Procerozigzag* at this level is counterbalanced by the complete absence of *Procerites,* which reappears in the assemblage next above, just after the extinction of the former two. Such antagonism does not seem to depend on changes of the environment, since the lithology is not affected and remains the same (see also p. 18).

The third and highest horizon (beds 6-2) is characterized by *Procerites fullonicus* (S. Buckman) and *P. fowleri* Arkell at the base (beds 6-5), *Morphoceras perinflatum* Wetzel in its middle part (bed 4) and *Asphinctites recinctus* S. Buckman at the top (bed 2). *Siemiradzkia aurigera* (Oppel) and *Procerites imitator* (S. Buckman) occur throughout, as well as the long ranging *Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis* and *O. nivernensis. Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* seems to be still present at the base of this horizon, while the following species: *Oecotraustes subfuscus* Waagen, *Gracilisphinctes* (?) sp., *Pseudoperisphinctes* cf. *rotundatus* (Roemer) and the coarsely ribbed *Siemiradzkia* n. sp. ind., are found in its upper part.

In addition, all three assemblages include several widespread and long ranging Phylloceratids and Lytoceratids, including *Nannolytoceras tripartitum,* the commonest ammonite in the Lower Bathonian of the Subalpine Ranges.

The last assemblage seems roughly equivalent to the Fallax (or Yeovilensis) zone auctt. In his recent paper (1965, p. 52) H. S. Torrens has shown reasons why the Fallax zone has to be merged with the Zigzag zone, so this needs no further discussion here.

In this way the Lower Bathonian is represented by a single zone, that of *Zigzagiceras zigzag.* The three subdivisions recognized within it and discussed in the previous lines, should thus deserve subzonal status. In my opinion this fits best the use of zones and subzones, as recently recommended by Dean, Donovan & Howarth (1961), and has the great advantage of not introducing a new separate zone at the base of the Bathonian stage, below the Zigzag zone.

Thus conceived, the Zigzag zone covers exactly the range of *Morphoceras* s.s. *plus* that of *Asphinctites,* if present evidence is not modified in future by further discoveries.

The first subzone covers the range of *Parkinsonia (Gonolkites) convergens,* which has a rather widespread occurrence and may therefore be chosen as the index form. Ar-

EXPLANATION OF PLATE 3

Fig. 1-2 - *Partschiceras viator* (d'Orbigny) *wendti* n. ssp.
Fig. 1. Holotype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66.
Fig. 2. Paratype. Col de Pierre Basse, Lower Bathonian. Pag. 20.

3 - *Partschiceras viator* (d'Orbigny), juv. Dourbes, Upper Bajocian, Subfurcatum z. Pag. 21.

4 - *Ptychophylloceras flabellatum* (Neumayr), juv. Chaudon, Upper Bathonian X 1,3. Pag. 21.

5-6 - *Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr).
Fig. 5. Young specimen. Chaudon, Upper Bathonian.
Fig. 6. Nucleus. Col de Pierre Basse, Lower Bathonian. X 2. Pag. 22.

7 - *Holcophylloceras marioni* (Munier-Chalmas in Lanquine). Chaudon, Upper Bathonian. X 2. Pag. 22.

8 - *Nannolytoceras* n. sp. ind. Bas Auran, Middle Bathonian, Progracilis z. (bed 1). Pag. 23.

9a-b - *Nannolytoceras tripartitum* (Raspail); fragment showing the auriculate peristome at the end of the body chamber. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed. 8). Pag. 23.

10 *Oppelia (Oxycerites) nivernensis* De Grossouvre. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 12). Pag. 25.

11 - *Oecotraustes (Alcidellus) tenuistriatus* (De Grossouvre). Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 24.

12a-b - *Lissoceras* cf. *haugi* n. sp. Chaudon, Upper Bathonian. X 1,5. Pag. 24.

13a-b - *Lissoceras* cf. *psilodiscus* (Schloenbach). Chaudon, Upper Bathonian. X 1,5. Pag. 23.

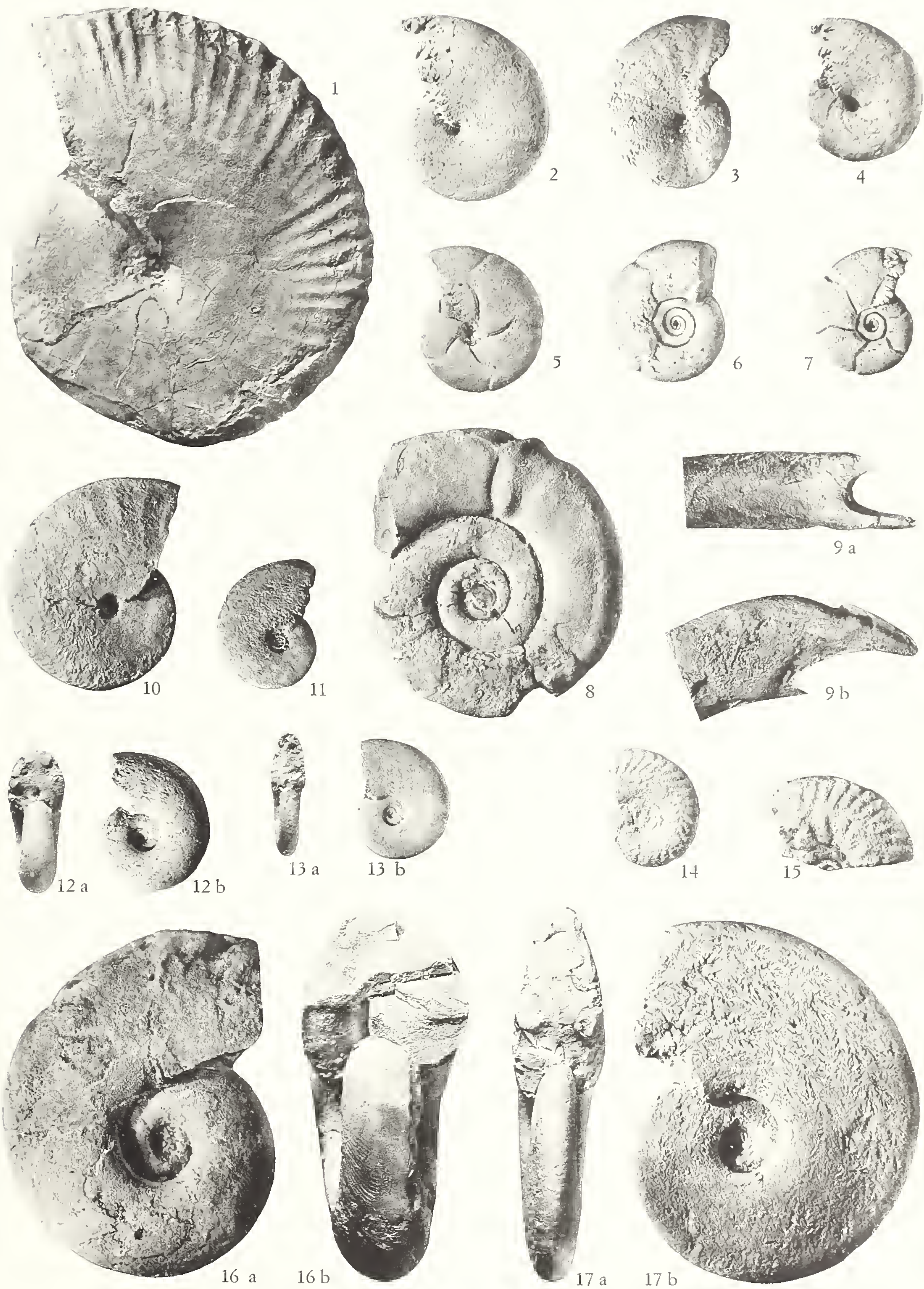
14 - *Oecotraustes* (subg.?) *fuscus* (Quenstedt). Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (bed 5). X 1,5. Pag. 25.

15 - *Oecotraustes subfuscus* Waagen. Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (bed 2). X 1,5. Pag. 26.

16a-b - *Lissoceras haugi* n. sp. Holotype. Chaudon (Les Reichasses), Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 24.

17a-b - *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach). Bas Auran, Lower Bathonian, basal Convergens sbz. (bed 23). Pag. 23.

All photos. natural size except Figs. 1, 4, 6, 7, 12-15.


1
2
3
4
5
6
7
8
9 a
9 b
10
11
12 a
12 b
13 a
13 b
14
15
16 a
16 b
17 a
17 b

kell's record of *P. convergens* from a higher level (1951-59, p. 156) is known to be based on a misidentification (*fide* Torrens).

The middle subzone covers exactly the range of *Zigzagiceras* s.s. and *Procerozigzag*; since the use of the same species (*Z. zigzag*) for both zonal and subzonal indexes is to be avoided, *Morphoceras macrescens* or *Ebrayiceras pseudoanceps,* both confined to this subzone at Bas Auran and both widely distributed in several regions, could be alternative indexes; the former is provisionally adopted here. The well known species *Morphoceras multiforme* and *P.* (*Oraniceras*) *württembergica* do not seem suitable for the same purpose; the former because it seems to be more abundant in the underlying Convergens subzone at both Chaudon and Bas Auran; the latter because it is already present (though very rare) in the topmost Convergens subzone at Chaudon (as well as in Lorraine and in Germany, see Maubeuge 1950 and Westermann 1958), and also because it seems to pass up into the subzone next above.

On grounds of priority *Oxycerites yeovilensis* should be the index form of the third and highest subzone, and I am provisionally adopting this solution until a general agreement has been reached on the choice of a more suitable index. I do not think, in fact, that *O. yeovilensis* is satisfactory for this purpose, mainly because of its wide vertical range (from the topmost Bajocian to the topmost Lower Bathonian) and the difficulty of distinguishing it from other congeneric forms with a different vertical distribution (see Arkell 1951-59, p. 58-59). An alternative solution, supported by evidence from the Bas Auran section, could also be suggested, that is, to split the highest assemblage within the Zigzag zone into a Fowleri subzone below and a Recinctus subzone above (for the stratigraphic value of these species, see under their systematic descriptions). This, however, needs to be controlled by means of a comparative revision of other Lower Bathonian sections throughout Europe, and is therefore beyond the scope of the present paper.

THE CHAUDON SECTIONS

The celebrated locality of Chaudon lies 5 kilometres North of Bas Auran. The original distance between these sections must however have been slightly greater, owing to their mutual position, relative to the Dourbes thrust (see Goguel 1936, text-fig. 40). Ammonites from Chaudon were already known to d'Orbigny and some were figured by later Authors (*Garantiana baculata* (Quenstedt) by R. Douvillé, *Gonolkites convergens* by Nicolesco, *Planisphinctes tenuissimus* by Siemiradzki).

The uppermost Bajocian and the Lower Bathonian may be studied along the upper course of the Ravin de la Coueste (= Ravin des Izoards of ancient Authors), at the place called « le Touert », midway between the village of Chaudon and the Col de Corobin (Col de la Clappe of Ancient Authors).

Stratigraphical details for the whole Middle Jurassic of this section are given by Garnier (1872, pp. 650-656; pl. 8, fig. 2), while the ammonites are listed in Haug's classic work (1891, pp. 79-80). Both Authors placed the Bajocian - Bathonian boundary much lower than it is in reality, including in the Bathonian most of the Parkinsoni zone, which is evident from Haug's faunal list. Additional remarks are given by Guillaume (1938), who correctly correlated the topmost limestone beds of Chaudon with the « banc inférieur des couches de passage » of Port en Bessin (Convergens subzone), and pointed out that they were therefore somewhat earlier than the topmost limestone beds at Bas Auran. He failed, however, to recognize that this difference was mainly due to non deposition rather than to facies change.

The lithological sequence is roughly si-

milar to that at Bas Auran: the uppermost Bajocian is represented by black, marly limestones, regularly alternating with marls, the highest three limestone beds alone belonging to the Lower Bathonian (Convergens subzone). A thick sequence of black shales (« terres noires ») follows unconformably above.

The Parkinsoni zone is much more fossiliferous than at Bas Auran, especially in the highest five metres of the limestone - marl sequence (from bed 10 downwards; the limestone beds alone being numbered, from top to bottom, as at Bas Auran) and has yielded: *Phylloceras kudernatschi, Partschiceras viator, P. subobtusum, Holcophylloceras disputabile, Eurystomiceras polyhelictum, Strigoceras truellei, Oppelia* ssp. plur. of the *subradiata* group, *Polyplectites bajocensis, Cadomites* sp., *Parkinsonia parkinsoni* (extremely abundant), *P. rarecostata* (rare and disappearing before the preceding species), *P.* (*Durotrigensia*?) *densicosta, P. (D.?) pseudoferruginea* Nicolesco (appears later than *P. parkinsoni* and ranges higher up; it may be a junior synonym of *P. neuffensis* (Oppel)), and several *Leptosphinctinae.*

The Bomfordi subzone is well represented in the highest metre of the sequence (beds 4 to 9), with the same Phylloceratids, the first *Nannolytoceras tripartitum, Oppelia* spp. of the *subradiata* group, *Oppelia* cf. *pleurifer* (S. Buckman), *Oxycerites* cf. *yeovilensis, Cadomites psilacanthus, Polyplectites* sp. ind., *Parkinsonia* (*Durotrigensia*?) *pseudoferruginea* (but it does not reach the top of the subzone), *P.* (*Durotrigensia*) *dorsetensis, P. bomfordi* (a single specimen), *Parkinsonia* sp. of the « *depressa* » group (like *P. schloenbachi,* but less stoutly whorled), *Planisphinctes tenuissimus* (topotypes!), *Leptosphinctes* s.s. spp. plur., *L.* (*Prorsisphinctes*) cf. *glyphus* (S. Buckman), *Procerites costulatosus.*

The Lower Bathonian begins with the antepenultimate limestone bed (n. 3), which has yielded only a few ammonites: *P. (Gonolkites) convergens, Parkinsonia schloenbachi, Procerites* cf. *tmetolobus, P.* (*Lobosphinctes*) *intersertus* (morphotype with a tumid whorl section, probably transitional to *Bigotites*), besides the usual Phylloceratids (among which *P. viator wendti* n. ssp. appears at this level) and Lytoceratids.

The penultimate limestone bed (locally composed of two distinct beds separated by a thin shaly vein) outcrops widely on the right bank of the Ravin, at the place called Le Touert, some five hundred metres West of the Col du Corobin, and it is packed with fossils (ammonites and sponges). Its assemblage clearly belongs in the convergens subzone: *Partschiceras viator wendti* n. ssp., *P. subotusum, Calliphylloceras disputabile, Lytoceras eudesianum* s.l. (not common but reaching gigantic size), *Nannolytoceras tripartitum, Lissoceras haugi* n. sp., *Oppelia seebachi, Oxycerites yeovilensis, O. nivernensis, Oecotraustes* sp. ind., *Cadomites deslongchampsi, Polyplectites dorni, Parkinsonia schloenbachi, P. pachypleura, P.* (*Gonolkites*) *convergens, P.* (*G.*) *subgaleata, Morphoceras multiforme, M. patescens, Ebrayiceras sulcatum, E. rursum, Procerites tmetolobus, P. subprocerus, Procerites* aff. *schloenbachi, P. (Phaulozigzag) phaulomorphus, P.* (*Lobosphinctes*) *intersertus, Bigotites diniensis* n. sp.

The highest limestone bed, thinner than the preceding ones and often reduced to a mere seam of worn nodules, contains the same assemblage, including *Parkinsonia* (*Gonolkites*) *convergens* and *subgaleata,* and a few additional species: *Parkinsonia* (*Oraniceras*) *württembergica* (a single specimen), *Morphoceras densicostatum, Zigzagiceras* (*Franchia*) *arkelli* n. subg. n. sp. Notwithstanding the presence of *Oraniceras,* it seems logical to leave this bed within the Convergens subzone, correlating it with bed 12 of he Bas Auran section. Its upper surface is deeply eroded, suggesting the existence of a non - depositional gap between the limestone - marl sequence and the overlying black shales. This had already been

EXPLANATION OF PLATE 4

Fig. 1 - *Paroecotraustes formosus* Arkell. Bas Auran, Middle Bathonian, Progracilis z. (bed 1). Pag. 26.

2 - *Paroecotraustes maubeugei* Stephanov. Bas Auran, Middle Bathonian, Progracilis z. (bed 1). pag. 26.

3 - *Oecotraustes* (subg.?) *fuscus* (Quenstedt). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). X 2. Pag. 25.

4a-b - *Probecticoceras retrocostatum* (De Grossouvre), morphotype with compressed whorls. Chaudon, Upper Bathonian. X 1,5. Pag. 27.

5 - *Probecticoceras* aff. *primaevum* (De Grossouvre). Bas Auran, Lower Batonian, Convergens sbz. (bed 17). Pag. 27.

6 - *Oppelia (Oxycerites) nivernensis* De Grossouvre. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 25.

7a-b - *Oppelia seebachi* Wetzel. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 24.

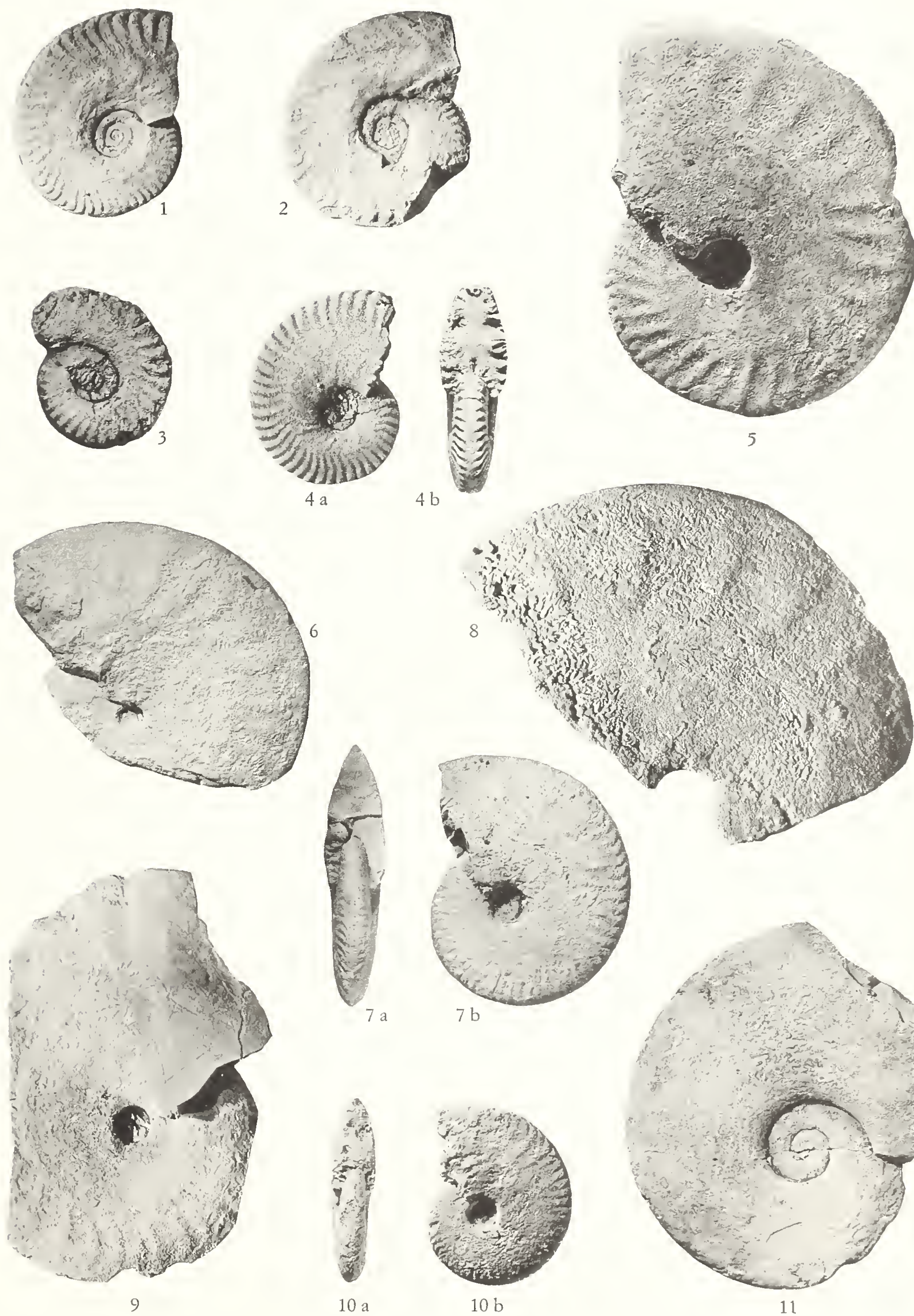
8-10a-b - *Oppelia (Oxycerites) yeovilensis* Rollier.
Fig. 8. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz.
Figs. 10a-b, immature specimen. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 11). Pag. 25.

9 - *Oppelia (Oxycerites) oxus* (S. Buckman). Bas Auran, Middle Bathonian, Progracilis z. (bed 1). Pag. 25.

11 - *Lissoceras psilodicus* (Schloenbach). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 7). Pag. 23.

All photos. natural size except Figs. 3-4a-b

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA





clearly pointed out by Garnier (1872, p. 656), almost a century ago: « À Dourbes, les schistes paraissent se relier aux calcaires à *A. tripartitus,* mais il n'en est pas de même à Chaudon, où les derniers bancs de ces calcaires sont irréguliers, noduleux, souvent couverts de stries, et présentent tous les caractères de couches ayant subi une érosion; il semblerait qu'il y a eu une interruption entre leur dépôt et celui des schistes ».

This assumption is confirmed by the finding of a rich Upper Bathonian assemblage, already mentioned by Haug (1891, p. 82), near the base of the « terres noires » (basal three metres). These are crowded with millions of *Posidonia alpina* auctt. (= *Bositra buchi* (Römer)) and also contain completely crushed *Siemiradzkia* and *Choffatia* (?).

Besides these, there are abundant ferruginous, undeformed nuclei, mainly of Phylloceratids (*Partschiceras viator wendti* n. ssp., *P. subobtusum, Holcophylloceras mediterraneum, H. marioni* (Munier-Chalmas in Lanquine), *Ptychophylloceras flabellatum*), but also of *Lytoceras eudesianum adeloides, Lissoceras* spp., *Oecotraustes tenuistriatus* (De Grossouvre), *Prohecticoceras retrocostatum* (De Grossouvre), *Epistrenoceras subcontrarium* (Behrendsen) and at least four different species of *Siemiradzkia.*

P. retrocostatum, O. tenuistriatum and *E. subcontrarium* show that this assemblage is clearly Upper Bathonian. In other regions (Ardèche; see Elmi in *Coll. Jur. Luxembourg,* p. 537) a separate horizon with *Prohecticoceras retrocostatum* can be recognized, just below that yielding *Epistrenoceras*; even though most specimens lay loose on the ground and some mixing probably occurred while collecting them, *O. tenuistriatus* and *E. subcontrarium* seemed to occurr above *P. retrocostatum* also here.

Lower Bathonian above the Convergens subzone and the whole Middle Bathonian are therefore completely absent at Chaudon.

Not far from Le Touert, on the North slope of the Col du Corobin, there is another large outcrop of the Convergens subzone at the place called « Les Reichasses » (probably the same exposure known as « La Clappe » by ancient authors). The sequence is similar to that just described, though even more condensed in the topmost part of the limestone — marl sequence. The Bomfordi subzone seems to be missing, since the highest limestone bed, with the rich assemblage of the Convergens subzone, directly overlies beds containing abundant *Parkinsonia parkinsoni.* Here too traces of a non-depositional gap at the base of the terres noires are very evident. The first three metres of the black shales have yielded the same Upper Bathonian assemblage as at Le Touert.

COL DE PIERRE BASSE

Two kilometres North of Chaudon, at the Col de Pierre Basse, along the road from Digne to La Clappe (= Bédéjun), Chaudon and Norante, Prof. M. Lemoine of Paris has discovered an interesting assemblage of Lower Bathonian age, at the base of the Terres noires. I am much indebted to him for showing me this locality.

The topmost beds of the limestone — marl sequence are still Upper Bajocian, Parkinsoni zone (with *P. parkinsoni,* various *Leptosphinctes* s.s. and *Cadomites, Partschiceras viator* and other Phylloceratids). A few more beds of marly limestones, packed with *Posidonia alpina,* are scattered in the basal ten metres of the black shales. About seven metres above their base, these contain a rich ferruginous fauna, very different from that found at Chaudon at the base of the black shales in composition and age, but almost identical in the type of preservation and the small size of the ammonites (all nuclei): *Partschiceras viator wendti, P. subobtusum, Calliphylloceras disputabile, Holcophylloceras mediterraneum, Ptychophylloceras flabellatum, Lytoceras* sp., *Nannolytoceras tripartitum, Lissoceras psilodiscus, Oxycerites yeovilensis, Oecotraustes* spp. ind., *Cadomites* or *Polyplectites* sp., *Parkinsonia* (subg.?) sp.

ind., *Morphoceras perinflatum, Ebrayiceras pseudoanceps, Berbericeras sekikense* Roman, *Siemiradzkia* spp. plur. ind.

This assemblage is clearly Lower Bathonian, above Convergens subzone; it may belong in the Yeovilensis subzone (the *Morphoceras* and *Siemiradzkia*) or, more likely, be an admixture of both Macrescens and Yeovilensis subzones. It is also strikingly similar, even in the type of preservation, to that from Djebel-es-Sekika, the type locality of *Berbericeras sekikense*, illustrated by Roman (1930).

A few metres higher up, the discovery of *Sowerbyceras chantrei* (Munier-Chalmas in Collot) (= *S. transiens* (Pompekj)), may already indicate the Callovian.

It is thus confirmed that the lower boundary of the « terres noires » progressively engulfs earlier zones, from the border to the centre of the Fosse Dauphinoise (Guillaume 1938); but this downward progression is locally disturbed by unconformities because of non-deposition and submarine erosion. The Middle Bathonian is the part most affected by such pauses in sedimentation, at least in the region between Barrême and Digne.

Similar breaks in the sequence, marked by eroded surfaces and-or hard-grounds had been described by Garnier since 1872, especially in the Middle Jurassic section at La Blache, near Castellane.

ACKNOWLEDGEMENTS

H. S. Torrens, of the Geological Department, the University of Leicester, read the first draft of this paper and made a number of helpful suggestions, also allowing to quote unpublished data from his thesis. A joint final control on the field was held on April 1966, and this brought out several important additions and emendations. A critical discussion of the whole text followed in Turin. The writer would therefore like to express his warmest thanks to H. S. Torrens, for the great help he gave so friendly on this occasion.

The author's thanks are also due to the Editors of the Bollettino della Società Paleontologica Italiana, for accepting this paper in its integral form and for helpful criticism of the manuscript, as well as to Prof. R. Malaroda for reading the first draft of the paper.

Particular thanks are also expressed to Madame and Monsieur Louis Maurel, of Barrême, for the loan or gift of several interesting specimens from their collection.

The collecting and stratigraphic measuring at Chaudon (Le Touert and Les Reichasses outcrops) have been carried out jointly by the present writer and Mr. G. Pavia, who has undertaken the revision of the Bajocian in the Digne area, under the author's guidance. Some of the specimens figured have been collected by Mr. Pavia, as specified in the explanations of the plates.

PALAEONTOLOGICAL SECTION

GENERAL REMARKS

Bathonian faunas have been the object of several important monographs, from Arkell's outstanding « The English Bathonian Ammonites », to Westermann's revision of the Bathonian of NW Germany, Wendt's work in Sicily, Pugin's revision of Middle Jurassic *Lytoceratidae* and Torrens' general paper (1965), just to mention a few of the more recent ones.

Since most of the species found in the Bathonian of the Basses-Alpes have been thoroughly described — and their entangled synonymy discussed — in the papers mentioned above, reference will be made in each case to the most complete and satisfactory description available from the previous literature (usually Arkell's), unless additional remarks arise from the evidence of the material figured herein.

On the other hand I have thought it necessary to figure the largest possible number of species, owing to the importance of these

EXPLANATION OF PLATE 5

Fig. 1 - *Partschiceras viator* (d'Orbigny). Dourbes, Upper Bajocian, Subfurcatum z. Pag. 21.

2 - *Partschiceras viator* (d'Orbigny) *wendti* n. ssp. Col de Pierre Basse, Lower Bathonian. Pag. 20.

3 - *Partschiceras subobtusum* (Kudernatsch). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 20.

4 - *Ptychophylloceras flabellatum* (Neumayr). Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 21.

5 - *Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr) juv. Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 22.

6 - *Holcophylloceras marioni* (Munier-Chalmas in Lanquine). Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 22.

7 - *Epistrenoceras subcontrarium* (Behrendsen). Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 29.

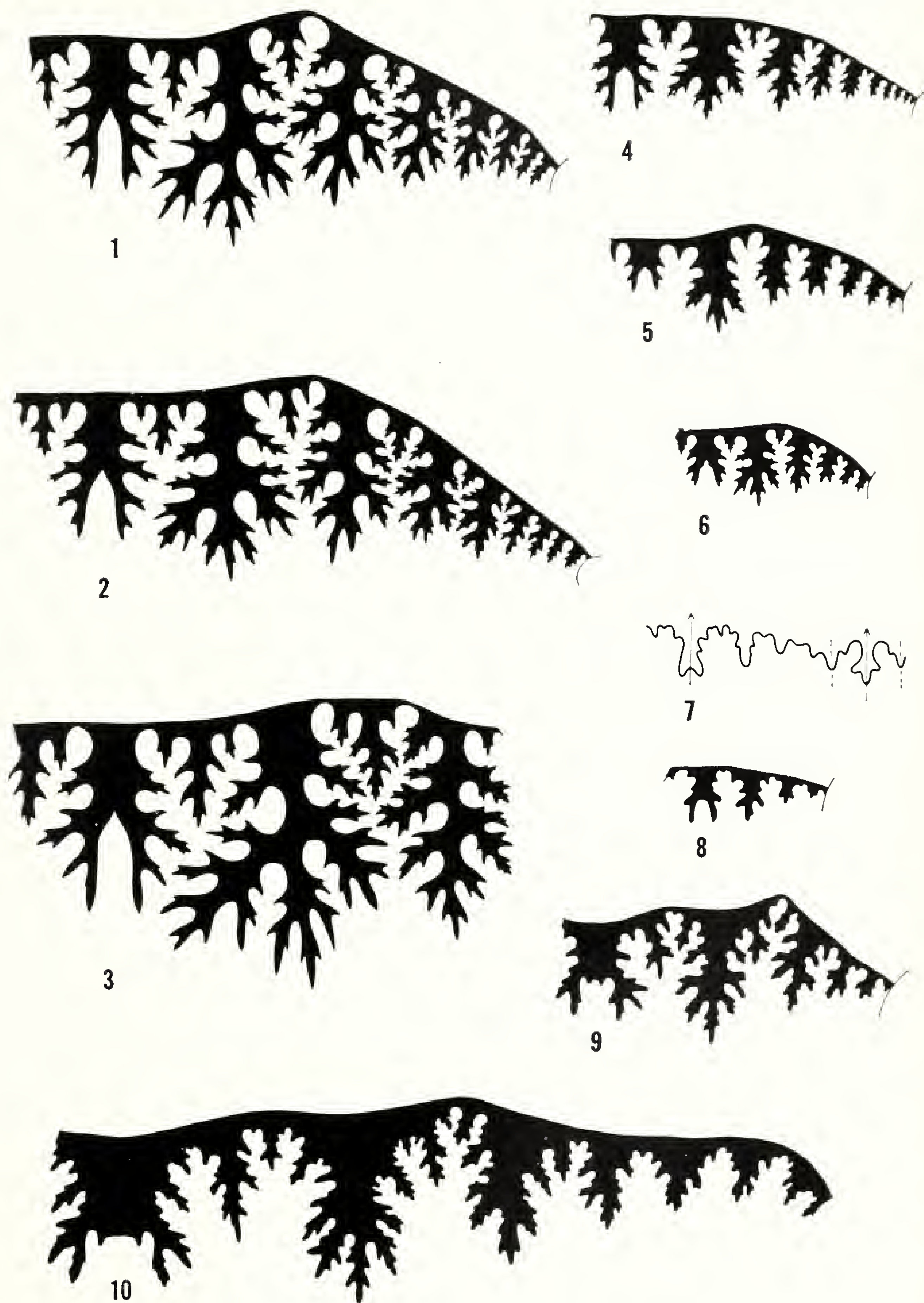
8 - *Berbericeras sekikense* Roman. Col de Pierre Basse, Lower Bathonian. Pag. 39.

9 - *Probecticoceras retrocostatum* (De Grossouvre). Chaudon, Upper Bathonian. Pag. 27.

10 - *Probecticoceras* aff. *primaevum* (De Grossouvre). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 17). Pag. 27.

All figures X 4.

C. *STURANI*, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



faunas from the Basses-Alpes as an outstanding point of reference for both the detailed subzonal divisions within the Lower Bathonian and the possibility of correlation between different faunal provinces (Mediterranean, Northwest European, Central European).

Measurements are given according to Arkell's suggestions (1951-59; text-fig. 1).

The bulk of the fauna has been deposited in the palaeontological collections of the Istituto di Geologia dell'Università, Turin, while some specimens are in the H. S. Torrens collection at the Department of Geology, the University of Leicester.

In connection with the discussion of the Bajocian — Bathonian boundary, a few of the more interesting species from the topmost Bajocian, Parkinsoni zone, Bomfordi subzone, have also been described and and figured; these are: *Cadomites psilacanthus* (Wermbter), *Parkinsonia* (*Gonolkites*?) *subplanulata* Wetzel, *Procerites costulatosus* (S. Buckman), *Planisphinctes planilobus* S. Buckman and *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki).

As for the criteria I used when attributing each specimen to one taxon rather than to another, there is little to add to Arkell's statements on the same subject (1951-59; pp. 25-26, 166). Whenever possible, I also tried to follow the suggestions contained in Tintant's recent monograph (1963), when considering the degree of variability and its significance (whether simple morphotypes within a variable population, or good species, or successive subspecies within a wider chronospecies). I must confess, however, that in the present instance this was mainly based on subjective judgement rather than on statistical grounds: in the case of highly variable populations the number of available specimens never seemed to be large enough, because too many of them were incomplete, fragmentary, distorted or otherwise unsuitable for measurements, and the statistical plotting of the data obtained in such conditions would probably have been more misleading than the subjective evaluation of all characters and their mutual relations. This does not mean that I am disregarding statistic methods, as a rule; they were simply unapplicable in the present case. I think, however, that a palaeontologist must always describe his material as best he may, even if he has not got the chance of studying large assemblages in the most beautiful state of preservation.

In this way, I was led to confirm Arkell's interpretation of taxa, as the most natural, in almost all instances. The main departure from his classification concerns the subfamily groups within the family *Perisphinctidae.*

The Bathonian *Perisphinctidae* have previously been distributed between two subfamily groups: *Zigzagiceratinae* S. Buckman, 1920, and *Pseudoperisphinctinae* Schindewolf, 1925. The latter name has been replaced by *Siemiradzkiinae* Westermann, 1958, but should nevertheless be retained on the grounds of ICZN article 40 (a). According to the « Treatise » and to Arkell's monograph, *Zigzagiceratinae* include: *Zigzagiceras* (type genus), *Procerozigzag* (macroconch counterpart of *Zigzagiceras* s.s.), *Procerites, Phaulozigzag* (microconch subg. of *Procerites*), *Lobosphinctes, Gracilisphinctes, Wagnericeras* and *Suspensites* (either subg. or junior syn. of *Wagnericeras*).

Pseudoperisphinctinae include the following Bathonian genera, apart from the younger ones: *Pseudoperisphinctes* (subg. of *Siemiradzkia,* according to Westermann, 1958), *Siemiradzkia* (the type genus of *Siemiradzkiinae* Westermann), *Planisphinctes, Choffatia, Homoeoplanulites* (micr. subg. of *Choffatia*), *Subgrossouvria* (a senior synonym of *Loboplanulites* and a subg. of *Choffatia*) and *Berbericeras.*

The discovery of new species, which represent the connecting links between some of these well known genera, previously thought totally unrelated, as well as the study of the early ontogeny of the latter, which was often insufficiently known, have

thrown new light on the phyletic affinities of the Bathonian *Perisphinctidae,* showing at the same time that the subfamily groups discussed above are very unnatural. It appears in fact that quite a large number of the Bathonian *Perisphinctidae,* previously placed in different subfamilies, have got *Bigotites* as their common ancestor. This genus, which ranges as high as the Convergens subzone in the Digne area, shows peculiar, sinthetic features (constrictions, ventral smooth band), and seems to have been a particularly plastic stock. Near the Bajocian - Bathonian boundary, and short before its own extinction, *Bigotites* seems to have been at the origin of at least two main lineages, evolving in different directions.

The first one shows a trend towards an early loss of the constrictions and the ventral smooth band, while a more involute coiling — but no new characters in the style of ribbing — develops. Here belong *Procerites* and its allies, first appeared in the topmost Bajocian, Bomfordi subzone (*P. costulatosus*). The nuclei of the earliest known *Procerites* s.s. are in fact still constricted and possess a ventral smooth band. These features are even more evident in *Procerites (Lobosphinctes) intersertus*, from the topmost Bajocian and the basal Lower Bathonian, which retains constrictions up to the end of the phragmocone.

It should however be noted that there is an important gap in the vertical range of *Procerites,* corresponding to the Macrescens subzone, at least judging from the Bas Auran section. The nuclei of the younger species (*P. fullonicus, P. imitator*) being unknown, it is very difficult to say whether these are really congeneric with the earlier species (*P. subprocerus, P. tmetolobus*), or should be considered later homoeomorphs, phyletically unrelated and possibly arisen from a different ancestor (but which?).

The second lineage is characterized by the loss of constrictions and ventral smooth band, while the peculiar zigzag style of ribbing — with distant parabolic nodes — appears on the inner whorls. This group appears in the topmost part of the Convergens subzone, with *Zigzagiceras* (*Franchia* n. subg) *arkelli* n. sp., which still combines the constrictions and the ventral smooth band of typical *Bigotites* with the zigzag nucleus of typical *Zigzagiceras* s.l., representing thus a fine example of proterogenesis. (Plate 2).

Zigzagiceras s.s. and *Z.* (*Procerozigzag*), its macroconch dimorph, appear at the base of the Macrescens subzone, in the bed next above that yielding *Z.* (*Franchia*) *arkelli*; both show a rapid evolution (Plates 2 and 23). That of *Zigzagiceras* s.s. is particularly interesting, because it leads to typical *Siemiradzkia* through the progressive contraction of the zigzag nucleus and the appearance of an intermediate stage of ribbing, in which stronger primaries ending in parabolic nodes recur at increasing intervals among the normal ribs.

Pseudoperisphinctes, at least judging from the newly collected specimens, which pass through a very short zigzag stage in the nucleus, seems to have originated in the same way.

There remain a few more genera. *Choffatia* s.l., appearing in the Middle Bathonian, may have arisen from the similarly ribbed, evolute and well constricted *Wagnericeras,* such as *W. banaticum* (Kudernatsch) and *W. bathonicum* Arkell. These, in turn, may have arisen from *Bigotites,* of which they retain the constrictions and simple sutures; but the evidence for such a link is highly conjectural, since a fuller set of intermediate forms has still to be discovered. Besides, *Wagnericeras* as interpreted by Arkell, seems to be a morphological genus and it may prove to include genetically unrelated forms. The early ontogeny of several species of *Wagnericeras* and *Choffatia* should be reexamined, in this connection.

As for the microconch genus *Planisphinctes,* whose presence in the Lower Bathonian should be confirmed, its affinities are difficult to interpret. In any case it is not considered here to be closely related to *Sie-*

EXPLANATION OF PLATE 6

Fig. 1 - *Cadomites deslongchampsi* (Defrance in d'Orbigny). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 28.

2 - *Cadomites daubenyi* (Gemmellaro). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). Pag. 29.

3a-b - *Cadomites rectelobatus* (Hauer), inner whorls. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). X 2. Pag. 29.

4a-b - *Polyplectites dorni* (Roché). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). X 2. Pag. 29.

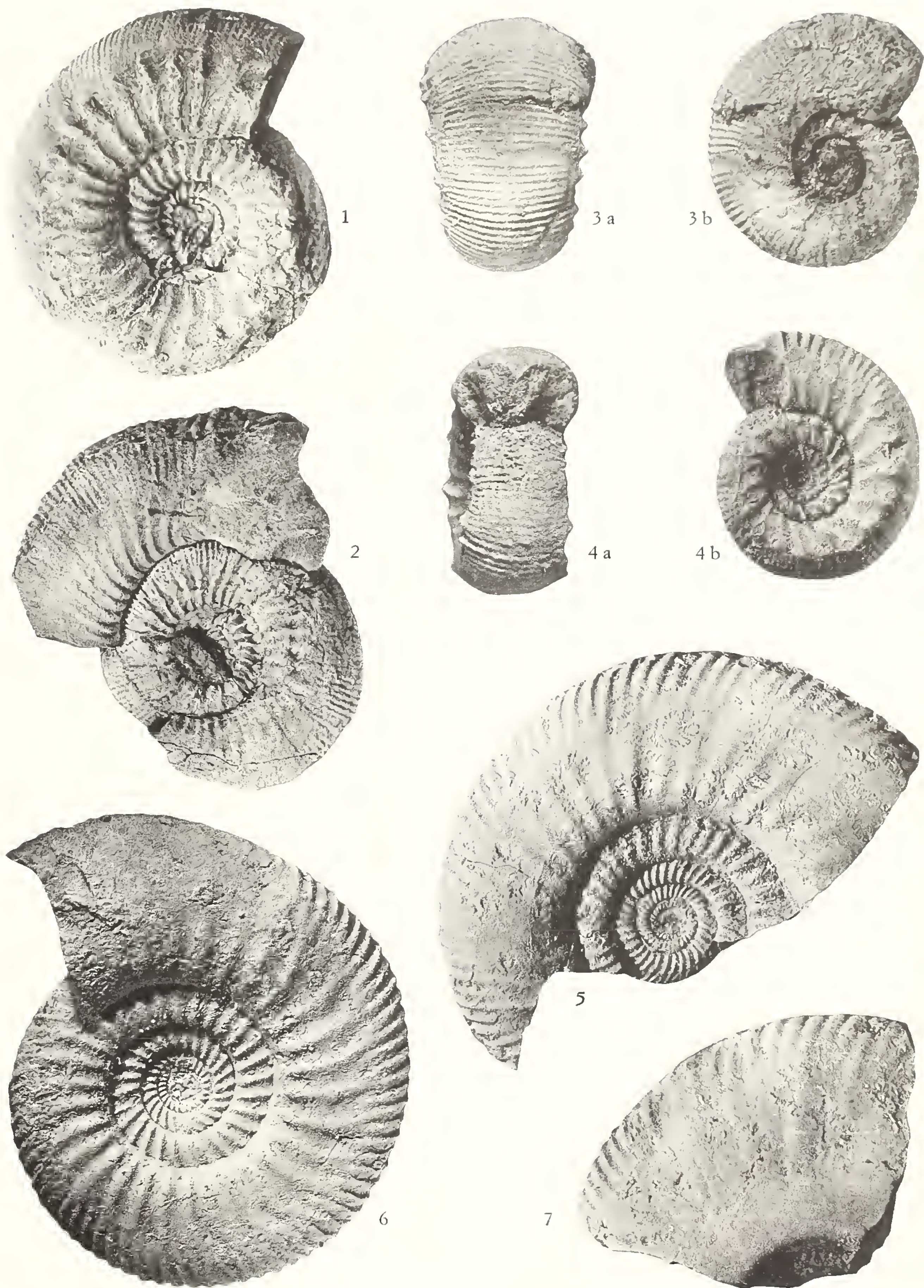
5 - *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* (S. Buckman), immature specimen. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 33.

6 - *Parkinsonia (Gonolkites) subgaleata* (S. Buckman), immature specimen. Chaudon, Lover Bathonian, Convergens sbz. Specimen collected by G. Pavia. Pag. 34.

7 - *Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* (Oppel). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 10). Pag. 34.

All photos. natural size except Figs 3a-b, 4a-b.

C. *STURANI*, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA





miradzkia, which appears later and has certainly arisen from *Zigzagiceras.*

Finally, *Berbericeras* has to be transferred to the Morphoceratids, being only doubtfully distinct from *Ebrayiceras.*

Also *Asphinctites,* placed in the *Perisphinctidae* by Westermann (1958), is here left within the family *Morphoceratidae.*

To conclude, it seems to me more advisable, for the time being, not to use subfamily groups within the Bathonian *Perisphinctidae,* since further researches are needed before a better scheme of classification can be suggested. The study of the early ontogeny seems to be particularly promising for such a purpose, notwithstanding Arkell's different opinion (1957, p. 110).

Turning back to the probable ancestor of *Procerites* s.l. and *Zigzagiceras* s.l., it should be noted that *Bigotites* includes small sized species with an auriculate peristome as well as large macroconchs (Nicolesco 1931, p. 12; also G. Pavia and the author, unpublished data). The simultaneous origin of dimorphs within both genera does not therefore represent a problem, if the sexual nature of dimorphism is accepted. This deserves a few more comments.

The theory concerning the sexual nature of dimorphism in ammonites has been recently revived by several authors (Callomon, Makowski, Tintant, Westermann), but the taxonomic implications are so important that much caution is needed before accepting it. A few cases will therefore be discussed here.

Within *Parkinsonia* s.l. the few auriculate microconchs, such as *P. acris* Wetzel, are really outnumbered by large species with simple peristomes and no dimorph pairs have yet been recognized. The same remark applies to *Procerites* versus *Phaulozigzag. Zigzagiceras* s.s. and *Procerozigzag* provide, on the contrary, one of the most striking examples of dimorphism, on both stratigraphical and morphological grounds. Within this same group it is on the other hand very difficult to state which could be the macroconch dimorphs of the numerous Lower, Middle and Upper Bathonian species of *Siemiradzkia.* The reverse condition, that is the macroconch species outnumbering their possible microconch dimorphs, is usually more common. Another well known case of dimorphism is that between *Morphoceras* and *Ebrayiceras;* some pairs can in fact be recognized, at least on stratigraphical grounds, among the species found in the Digne area.

In a more general way, the recognition of dimorphs is based on morphological as well as on stratigraphical grounds.

As for the first point, beyond certain reasonable boundaries, it becomes mainly a matter of an « eye of faith », because the degree of similarity that should be displayed by any pair of possible dimorphs cannot be fixed statistically and once for all. It may be noticed, for instance, that the microconch genus *Otoites* has been paired with *Stemmatoceras* and *Stephanoceras* by Callomon (1963, text-fig. 4), while for Westermann (1964) it is the male dimorph of *Emileia.* Likewise, the microconch genus *Glochiceras* has been paired in turn with *Ochetoceras* (Rollier 1913), *Lissoceratoides* (Makowski 1963, p. 71) and *Taramelliceras* (Callomon 1963, p. 43).

As for the second point, it is rather obvious that the members of each possible pair must have exactly the same vertical range, no matter how different their ecology and their *post-mortem* distribution could have been. But it is not enough that they are found within the same zone or even subzone, especially in the case of condensed sequences, which is the commonest condition throughout the epicontinental deposits of the Middle Jurassic over NW and central Europe.

These remarks apply particularly to those more striking examples of dimorphism usually referred to by most authors: *Oppelia* s.l. (M) - *Oecotraustes* s.l. (m); *Cadomites* (M) - *Polyplectites* (m); *Garantiana* s.l. (M) - *Strenoceras* (m) and *Pseudogarantiana* (m) (as for the latter two, in my opinion these could

be paired as well — or even better — with *Apsorroceras* (M) and *Spiroceras* (M), respectively, on both morphological and stratigraphical grounds).

Whatever the nature of dimorphism in ammonites may be, a lot more of work has still to be carried on, without overlooking the difficulties discussed above and checking the evidence case by case.

It is not fortuitous that the more convincing examples of dimorphism are to be found in those families, as the Kosmoceratids, which have been the object of exhaustive monographic treatment, so that their taxonomy is based on a sound interpretation of their phylogeny. But it should not be forgotten that there are other important groups (*Parkinsoniidae* and *Leptosphinctinae,* for instance), the taxonomy of which is still inspired by morphological rather than by phyletic criteria and is by no means satisfactory. On the other hand, the present study has shown that many a surprise can still await us, as to the existence of close links between genera previously thought totally unrelated, and this even dealing with appearently well known faunas, such as those of the European Lower Bathonian. The origin of entirely new groups through proterogenesis and the great rarity of such short lived intermediate links, as *Franchia* n. subg., may explain why so many genera are still considered cryptogenic.

As stated by Callomon (1963, p. 51), the recognition of sexual dimorphism in ammonites may lead to simplification and greater order in classification, on condition that it is applied with much caution and common sense.

SYSTEMATIC DESCRIPTIONS

Phylloceras kudernatschi (Hauer)

1905 *Phylloceras kudernatschi* Hauer - Popovici-Hatzeg 1905; p. 10; pl. 1, figs. 1-4. (*Cum syn.*).

1964 *Phylloceras kudernatschi* (Hauer) - Sturani 1964b; text-fig. 2 (suture line).

For description see Popovici-Hatzeg.

Bas Auran, from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone (bed 29), up to the Macrescens subzone. Chaudon, from the Parkinsoni zone up to the Convergens subzone.

P. kudernatschi is a widespread mediterranean Phylloceratid, ranging from the Humphriesianum zone (Venetian Alps) up to the Callovian.

Phylloceras (Partschiceras) subobtusum (Kudernatsch)

Plate 4, fig. 3 (suture line)

1905 *Phylloceras subobtusum* Kudernatsch - Popovici-Hatzeg 1905; pp. 11-12; pl. 1, figs. 8-9. (*Cum syn.*).

For description see Popovici-Hatzeg. The nucleus, up to 15 mm is smooth, but for the weak spiral edge marking the boundary between the flattened sides and the venter.

Bas Auran, from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone (bed 27), up to the Yeovilensis subzone (bed 2). Chaudon, from the Bomfordi subzone up to the basal Upper Bathonian (nuclei). Col de Pierre basse, in the Lower Bathonian (nuclei).

P. subobtusum is another widespread mediterranean Phylloceratid, known to occur from the Humphriesianum zone up to the Upper Oxfordian (ssp. *chantrei* (Munier-Chalmas)).

Phylloceras (Partschiceras) viator (d'Orbigny) wendti n. ssp.

Plate 3, figs. 1-2;

Plate 5, fig. 2 (suture line).

1964 *Phylloceras* (*Partschiceras*) n. sp. aff. *viator* - Wendt 1964; pp. 112-113; pl. 17, figs. 1a-b; pl. 23, fig. 1.

EXPLANATION OF PLATE 7

Fig. 1a-b - *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 30.

2a-b - *Parkinsonia pachypleura* S. Buckman. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 10). Pag. 30.

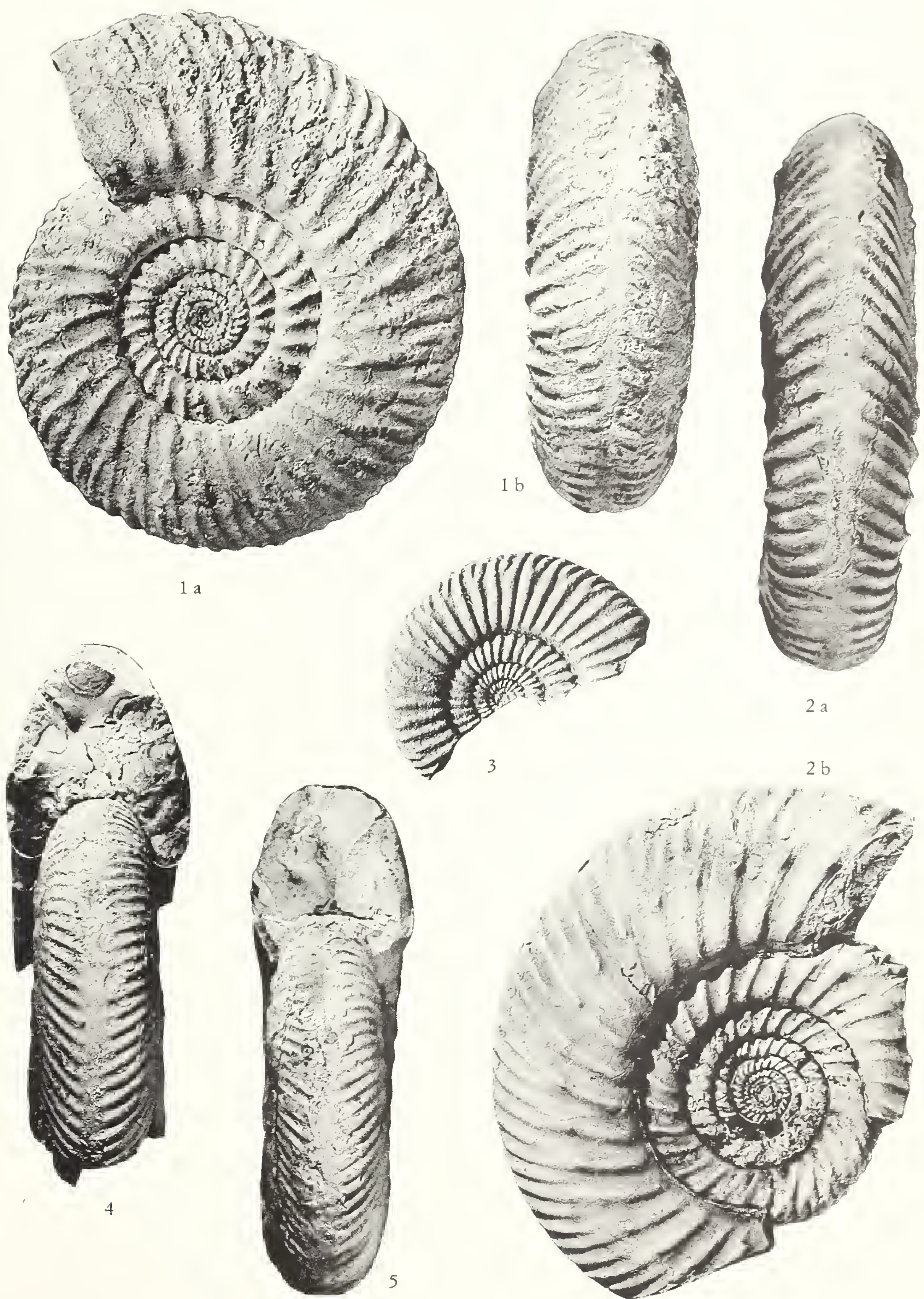
3 - *Planisphinctes planilobus* S. Buckman. Bas Auran, topmost Bajocian, Bomfordi sbz. (bed 28). X 1,5. Pag. 39.

4 - *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* (S. Buckman). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66. Pag. 33.

5 - *Parkinsonia (Gonolkites) subgaleata* (S. Buckman). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66. Pag. 34.

All photos. natural size except Figs. 3-5.

C. *STURANI,* BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



The type of *P. viator* comes from Kobsel, Crimea, but « les environs de Chaudon » were already mentioned by d'Orbigny in the « *Paléontologie Française* » as a french locality for this species. In fact, *P. viator* is one of the commonest ammonites throughout the Upper Bajocian of the Digne Area (see Garnier, 1872, and Haug, 1891). In the specimens from the Bajocian, the characteristic blunt ribs on the venter and on the outer half of the whorl sides set in early, well before septation ceases, at a diameter of 20-30 mm (Plate 3, fig. 3). The whorl section may be rather inflated, as in the specimen of the *Pal. Fr.*, or slightly narrower, according to individuals.

On the other hand, the otherwise very similar specimens from the Bathonian are completely smooth — besides fine *lyrae* on the outer surface of the test only — up to a diameter of 50 mm, and the flared ribs do not appear until the end of the phragmocone in the fully grown specimens. The suture line, however, is almost identical to that of the Bajocian specimens (Plate 5, figs. 1-2).

This same form had already been described as new, but not named, by Wendt (1964), on specimens from the condensed faunas of Western Sicily (Bathonian - Lower Callovian).

In my opinion, this should be best regarded as a simple subspecies of *P. viator*, younger than the nominate one, the differences not being so important as to justify specific distinction. The specimen figured on Plate 3, fig. 1 has retained the whole body chamber and seems to have reached the adult size; it comes from the Convergens subzone of Chaudon and is here designated holotype. The agreement with the sicilian specimen figured by Wendt is very close.

P. viator wendti n. ssp. is rather common, both at Chaudon and at Bas Auran, and ranges from the base of the Convergens subzone up to the Upper Bathonian (nuclei).

Ptychophylloceras flabellatum (Neumayr)

Plate 3, fig. 4; Plate 5, fig. 4 (suture line).

1905 *Phylloceras flabellatum* Neumayr - Popovici-Hatzeg 1905; p. 12; pl. 1, figs. 5-7, 10-11; pl. 4, fig. 9; text-figs. 1-2. (*Cum syn.*).

1929 *Phylloceras biarcuatum* Munier-Chalmas in Collot - Lanquine 1929; pp. 315-316; pl. 12, fig. 5.

1964 *Calliphylloceras* (*Ptychophylloceras*) *flabellatum* (Neumayr) - Wendt 1964; pp. 115-116.

For description see Popovici-Hatzeg and Wendt.

P. biarcuatum Munier-Chalmas (*in schedis*), first described but not figured by Collot (1888, p. 66) and mentioned by Haug (1891, p. 82) for the Upper Bathonian of Chaudon, seems to be based on nuclei of *P. flabellatum,* at least judging from Lanquine (1929), who first figured it.

At Bas Auran the present species does not appear until the topmost part of the Yeovilensis subzone (bed 2, a single specimen), and becomes more common in the Progracilis zone (bed 1, over 10 specimens). Also found in the Lower Bathonian assemblage at the Col de Pierre Basse and in the Upper Bathonian of Chaudon (nuclei).

Calliphylloceras disputabile (Zittel)

1964 *Calliphylloceras disputabile* (Zittel) - Sturani 1964 b; pp. 10-11; pl. 1, figs. 2, 5a-b; text-fig. 5. (*Cum syn.*).

This is the commonest Phylloceratid in the Lower Bathonian of the Digne area, and is also found in the Middle Bathonian of the Bas Auran section (bed 1). For description see Sturani 1964b. Compressed morphotypes are rather common in this population from the Basses-Alpes.

HOLCOPHYLLOCERAS MEDITERRANEUM (Neumayr)

Plate 3, figs. 5-6; Plate 5, fig. 5 (suture line).

1964 *Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr) - Sturani 1964b; pp. 11-12; pl. 1, figs. 4, 6; text-fig. 6. (*Cum syn.*).

Very rare in the limestone facies (a single specimen from the Yeovilensis subzone of the Bas Auran section) *H. mediterraneum* is on the contrary more common, as ferruginous nuclei, in the shale facies (Lower Bathonian at the Col de Pierre basse and Upper Bathonian at Chaudon). Also found in the Bajocian of this same region, where it is not very common.

The nuclei, up to about 8 mm, are completely smooth and much more widely umbilicated than the adults (Plate 3, fig. 6).

For discussion of the synonymy, see Sturani (1964b).

H. mediterraneum is a species of very widespread occurrence, also outside the mediterranean region, and of long vertical range, reaching the Upper Jurassic.

HOLCOPHYLLOCERAS MARIONI (Munier-Chalmas in Lanquine)

Plate 3, fig. 7; Plate 5, fig. 6 (suture line).

1929 *Phylloceras marioni* Munier-Chalmas (*in schedis*) - Lanquine 1929; p. 316; pl. 12, fig. 6.

There are over 25 ferruginous nuclei from the Upper Bathonian of Chaudon, the largest one being 19 mm in diameter.

The present species looks like *H. mediterraneum,* but its constrictions are more numerous (6-8 against 4-6 per whorl) and less sharpely bent; fine, radial ribs, confined to the outer half of he whorl sides and the venter, are also visible on some specimens, including that figured by Lanquine. The suture line is rather different from that of *H. mediterraneum,* all the elements being much less stout and more complex, at a comparable diameter. *H. marioni* is also known from the Upper Bathonian of Saint-Marc near Aix-en-Provence.

LYTOCERAS EUDESIANUM (d'Orbigny) s.l.

1964 *Lytoceras eudesianum* (d'Orbigny) s.l. - Sturani 1964b; pp. 12-13; text-fig. 7 (suture line).

1964 *Lytoceras adeloides* (Kudernatsch) - Pugin 1964; pp. 20-28; text-fig. 4. (*Cum syn.*) .

1964 *Lytoceras eudesianum* (d'Orbigny) - Pugin 1964; pp. 28-33; pl. 2, fig. 1; text-fig. 5. (*Cum syn.*).

Bas Auran, from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, to the topmost Lower Bathonian, Yeovilensis subzone; Chaudon, in the Convergens subzone and in the Upper Bathonian (nuclei). This is the largest ammonite in the Bathonian of the Digne area, some specimens attaining nearly 500 mm, but it is not common.

None of the specimens from the Bomfordi subzone and the Lower Bathonian have retained the test, so it is difficult to state whether they belong to *L. eudesianum* or to *L. adeloides* (see Sturani 1964b, p. 12), the distinction between these two forms, which I do not regard as specifically distinct, consisting only in the number and position of the flares on the flared collars (Pugin 1964, p. 30). Specimens certainly belonging to *L. eudesianum* s.s. do exist in the Humphriesianum and Subfurcatum zone of this same region, while on the other hand the nuclei from the Upper Bathonian of Chaudon show the same type of flared collars as in typical *L. adeloides*. It seems therefore probale that these are simple subspecies with a different vertical range, *L. eudesianum adeloides* being the younger.

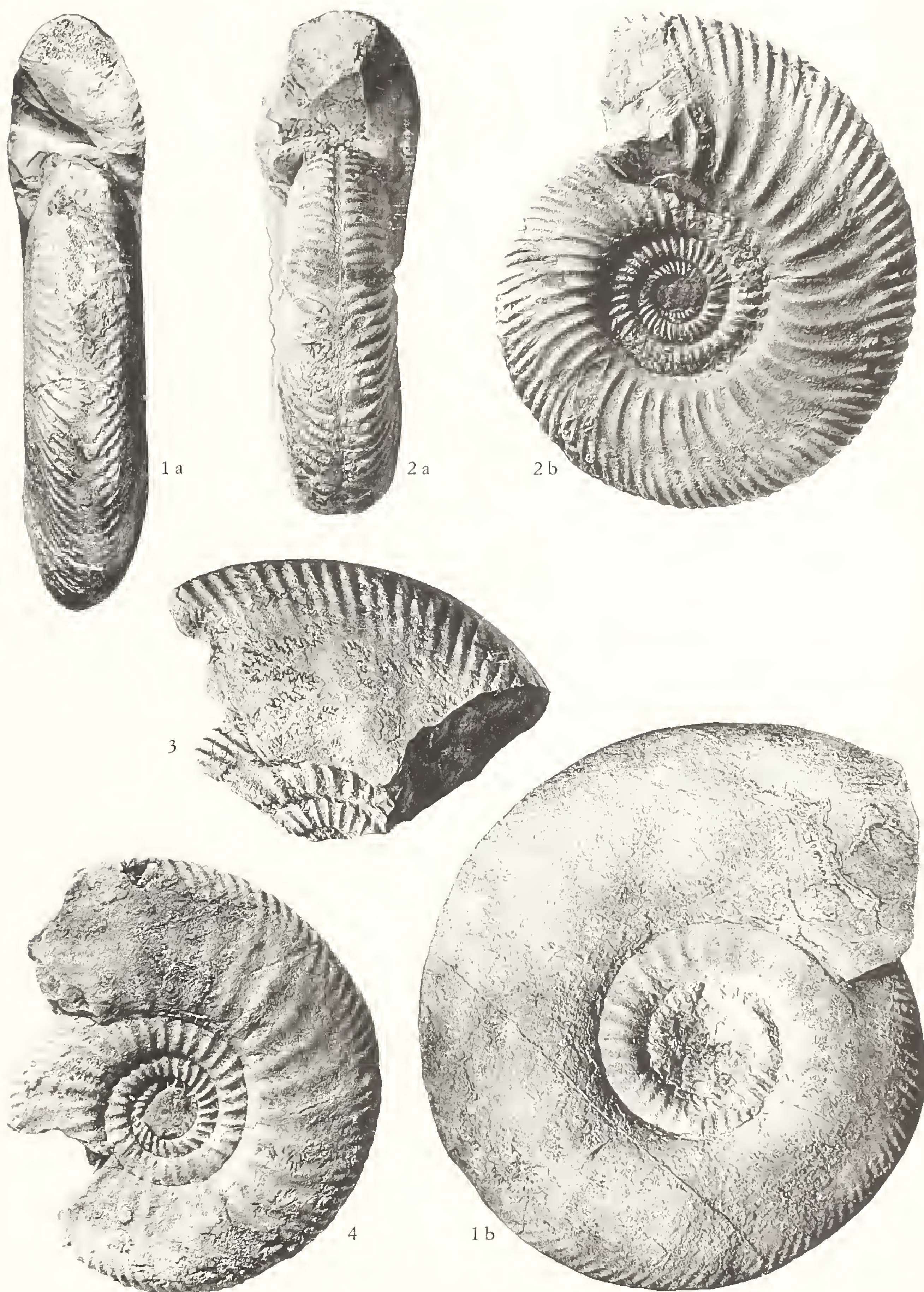
EXPLANATION OF PLATE 8

Fig. 1a-b, 4 - *Parkinsonia (Gonolkites) subgaleata* (S. Buckman). Figs. 1a-b. Fully grown specimen; Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,4. Specimen collected by G. Pavia.
Fig. 4. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 13). X 0,66. Pag. 34.

2a-b - *Parkinsonia (Gonolkites?) subplanulata* Wetzel. Bas Auran, topmost Bajocian, Parkinsoni z., Bomfordi sbz. (bed 28). X 0,66. Pag. 31.

3 - *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* (S. Buckman). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66. Pag. 33.

C. *STURANI*, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Nannolytoceras tripartitum (Raspail)
Plate 3, figs. 9 a-b

1964 *Nannolytoceras tripartitum* (Raspail) - Pugin 1964; pp. 48-58; pl. 3, figs. 1-6; text-figs. 9-10. (*Cum syn.*).

This is by far the commonest ammonite in the Lower Bathonian of the Basses-Alpes (type region); its designation by ancient authors as an index form in the local stratigraphy (« couches à *tripartitus* ») was therefore fully justified.

At Bas Auran *N. tripartitum* appears in the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, and reaches the top of the Yeovilensis subzone (bed 2). Pugin (1964, p. 56) states that this species is already present, though rare, in the Subfurcatum zone; but this is not the case in the Digne area, where *N. tripartitum* is not found below the Bomfordi subzone. In this region its place is taken by *Eurystomiceras polyhelictum* (Böckh), which ranges from the Sowerbyi zone up to the middle part of the Parkinsoni zone.

Several specimens show the peristome (Plate 3, figs. 9a-b), which is preceded by a constriction and is provided with two long, narrow lappets delimiting a ventral sinus; the traces of such lappets are also visible on the internal cast near the last two or three constrictions (earlier peristomes). Under this regard, they do not seem to be homologous with the lappets found in several microconch genera of the suborder Ammonitina, which are confined to the adult peristome and are not related with previous constrictions.

The body chamber occupies about half a whorl. For the other characters, see Pugin's description.

Nannolytoceras n. (?) sp. ind.
Plate 3, fig. 8

Three specimens from the Progracilis zone of the Bas Auran section (bed 1) differ markedly from *N. tripartitum* in the following characters: A) the whorl section is subrectangular instead of elliptical, and its diameters increase at a faster rate; as a consequence, the coiling is tighter and the umbilicus narrower; B) the constrictions (3 per whorl) are convex forward and radially directed, instead of being concave and prorsiradiate on the whorl sides; moreover, they occur by pairs, separated by a blunt ridge, the anterior one in each pair being homologous with those of *N. tripartitum*. These specimens do not seem to fall within any previously known species (Pugin 1964, p. 45), but more material is needed before naming this taxon as new.

Lissoceras psilodiscus (Schloenbach)
Plate 3, figs. 17a-b; Plate 4, fig. 11

1951 *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach) - Arkell 1951-59; pp. 49-50; text-fig. 10; pl. 8, figs. 1a-b. (*Cum syn.*).

1964 *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach) - Sturani 1964b; text-fig. 11.

There are over ten specimens from the Bas Auran section, where *L. psilodiscus* ranges from the basal Convergens subzone (bed 23) up to the topmost Yeovilensis subzone (bed 2); also in the Lower Bathonian assemblage from the Col de Pierre basse (nuclei). All show perfect agreement with Schloenbach's type. The whorl section is particularly high and narrow, lanceolate, with the maximum thickness in the inner third and a narrow venter, neither keeled nor flattened. The umbilicus is proportionally small; the whorls smooth (on the internal cast, at least) except for a few broad sigmoidal undulations toward the end of the body chamber in some mature specimens.

The measurements of the specimen figured on Plate 3, fig. 17 are: max 58,5 mm (end of the phragmocone); at 58,5 : .49; .24,5;. 21.

Nuclei of an involute *Lissoceras,* with extremely compressed whorls, are also found

in the Upper Bathonian assemblage from Chaudon (Plate 3, figs. 13a-b); they could belong to *L. psilodiscus*, or rather to a closely allied (new?) species, but are too small for definite identification. It is however important to note that *Lissoceras* ranges higher up than previously known, reaching the Upper Bathonian.

L. psilodiscus has a wide geographical distribution and most records of it are from the Zigzag zone.

LISSOCERAS FERRIFEX (Zittel)

1852 *Ammonites erato* (non d'Orbigny) - Kudernatsch 1852; pl. 2, figs. 4-6 (*non cet.*).
1868 *Ammonites ferrifex* - Zittel 1868; p. 604 .
1964 *Lissoceras ferrifex* (Zittel) - Wend 1964; p. 120.
1964 *Lissoceras ferrifex* (Zittel) - Sturani 1964b; text-fig. 10.

Like *L. psilodiscus*, but the coiling is more evolute and the whorl height increases at a slower rate.

There is an adult specimen, showing part of the body chamber, from the Convergens subzone of the Bas Auran section; its measurements are: max 84 mm; at 68 mm (end of the phragmocone): . 45; . 24; . 25.

L. ferrifex is also known from the Bathonian of Swinitza (type loc.), of the Venetian Alps, of Sicily and of Sardinia; in the last region it occurs with an Upper Bathonian assemblage (Dieni, Massari & Sturani 1966).

LISSOCERAS HAUGI n. sp.
Plate 3, figs. 16a-b.

1891 *Haploceras* n. sp. aff. *oolithicum* - Haug 1891; p. 74.

The holotype (Plate 3, figs. 16a-b) comes from the Convergens bed of Les Reichasses (Chaudon) and has part of the body chamber preserved.

Its measurements, at the end of the phragmocone are: D 46 mm, .46,7; .43,4; .28. The whorl section is ovally shaped and stouter than that of any congeneric form, except *L. meletense* (Parona) from the Subfurcatum zone of the Venetian Alps. The whorl sides are regularly convex (not flattened as in the otherwise similar *L. monachum* (Gemmellaro), for which see Sturani 1964b), and the external side rounded.

This species had already been noted by Haug as probably new (see above), at the same locality (« La Clappe »).

A smaller specimen from the Upper Bathonian of Chaudon (Plate 3, figs. 12a-b) is rather similar, though slightly more compressed, its measurements being: D 16,3 mm; .46; .37; .26,3. It is difficult to say whether it is conspecific or not, owing to its small size; it confirms, however, that the genus *Lissoceras* reaches the Upper Bathonian.

OPPELIA (OPPELIA) SEEBACHI Wetzel
Plate 4, figs. 7a-b.

1950 *Oppelia* (*Oxycerites*) *fusca* (Quensted) *seebachi* - Wetzel 1950; p. 90; pl. 9, figs.9a-b.
1958 *Oxycerites* (*Pleuroxytes*) *seebachi* (Wetzel) - Westermann 1958; p. 49; pl. 10, figs. 5a-b (holotype refigd.).

Two specimens, both wholly septate, come from the Convergens subzone of Chaudon and show close affinities with the holotype. The main difference between this form and the Bajocian *O. flexa* (S. Buckman) consist in the more compressed whorl section and sharper venter of the former. As for its taxonomic position, it should be noted that *Pleuroxytes* has been placed by Arkell in the synonymy of *Oppelia* s.s.

The holotype comes from the Lower Bathonian of Eimen, Hils (Germany).

EXPLANATION OF PLATE 9

Fig. 1a-b - *Morphoceras densicostatum* Thalmann. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Specimen collected by G. Pavia. Pag. 36.

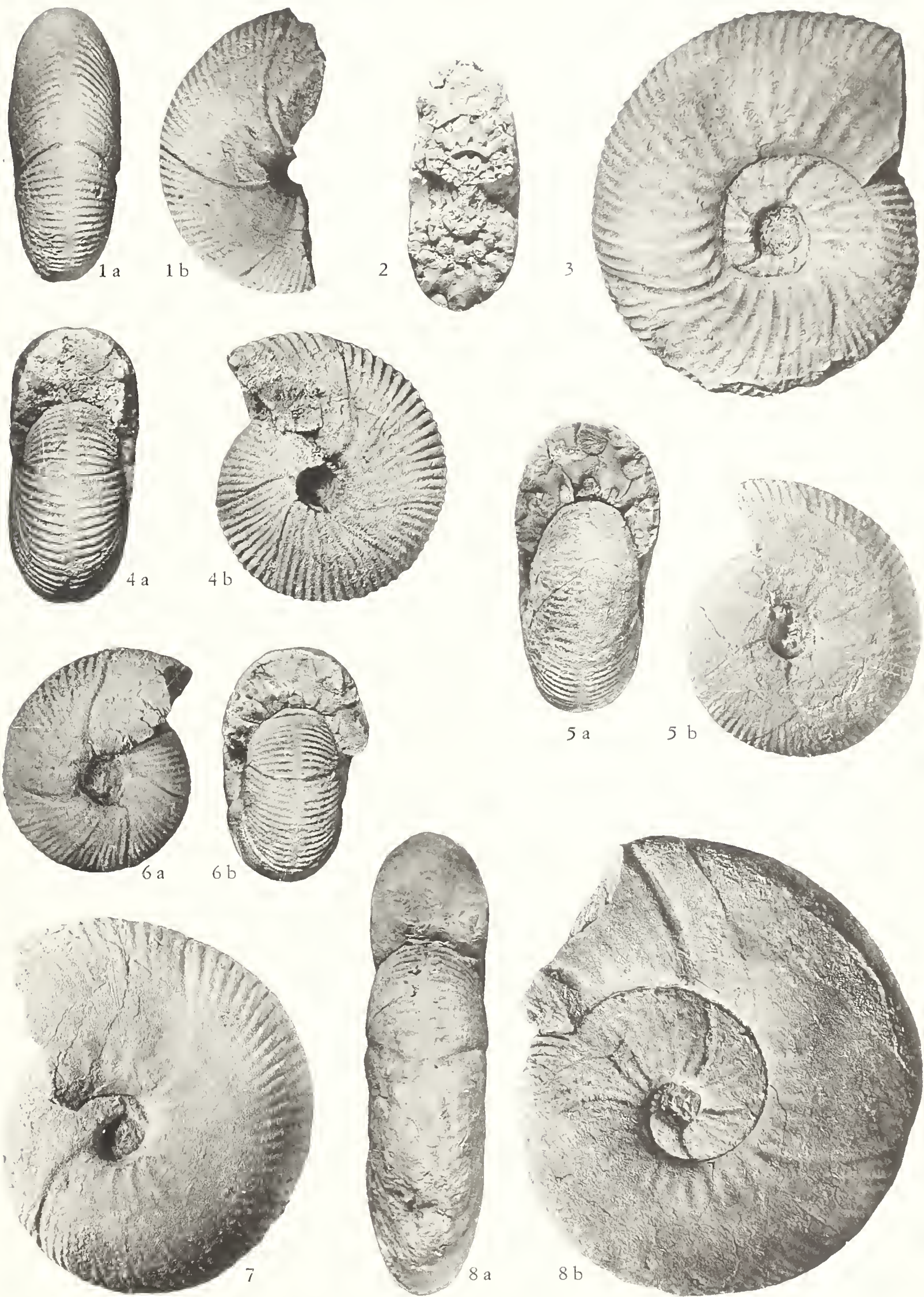
2, 5a-b, 6a-b, 7 - *Morphoceras multiforme* Arkell. All specimens from Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Figs. 6a-b X 1,5. Pag. 31.

3 - *Morphoceras patescens* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Pag. 36.

4a-b, 8 - *Morphoceras macrescens* (S. Buckman). Both specimens from Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (beds 8 and 7, respectively). Figs. 4a-b. X 1,5. Pag. 35.

All photos. natural size except Figs. 4a-b, 6a-b.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Oppelia (oxycerites) yeovilensis Rollier
Plate 4, figs. 8, 10a-b

1951 *Oppelia* (*Oxycerites*) *fallax* (Guéranger) - Arkell 1951-59; pp. 56-60; text-figs. 15, 16/1; pl. 5, figs. 1-3; pl. 8, figs. 11a-b. (*Cum syn.*).
1958 *Oxycerites* (*Limoxytes*) *fallax* (Guéranger) - Westermann 1958; pp. 46-47; pl. 8, figs. 2a-b; pl. 9, figs. 1a-b.

Bas Auran, from the Convergens up to the Yeovilensis subzones (beds 23, 20, 11, 10, 9, 5); Chaudon, in the topmost Bajocian, Bomfordi subzone (a single specimen), and in the Convergens subzone (five specimens). It should be noted that one of the syntypes of *O. fallax* (Guéranger), still in the d'Orbigny's collection, comes from Chaudon.

For the entangled synonymy of *O. yeovilensis* see Rioult's recent paper (1961). It is possible that the specimen figured in the *Paléontologie Française* (the type of *O. fallax* (Guéranger)) is conspecific with that from Yeovil, Somerset, figured by Waagen (type of *O. yeovilensis* Rollier); in such a case the latter name would be a junior subjective synonym of the former. Since the interpretation and stratigraphic horizon of d'Orbigny's figured specimen is controversial, it seems best provisionally to follow Rioult in using Rollier's name.

Also in England (the type region) *O. yeovilensis* is known to occur from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, to the « Fallax » zone, both inclusive.

Oppelia (Oxicerites) nivernensis
De Grossouvre
Plate 3, fig. 10; Plate 4, fig. 6

1951 *Oppelia* (*Oxycerites*) *limosa* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 60-61; pl., 5, figs. 7, 8; pl. 6, figs. 5,6. (*Cum syn*).
1951 *Oppelia* (*Oxycerites*) *nivernensis* De Grossouvre - Arkell 1951-59; pp. 61-62; pl. 5, fig. 9. (*Cum syn.*).
1958 *Oxycerites* (*Limoxytes*) *nivernensis* (De Grossouvre) - Westermann 1958; p. 46; pl. 9, figs. 2-4; pl. 10, figs. 1-2. (*Cum syn.*).

There are five specimens from Bas Auran (beds 12, 11, 10, 6 and 2) and two others from the Convergens subzone of Chaudon.

Westermann's interpretation of *O. nivernensis,* including *O. limosa* as a synonym, is followed here.

The present species shows the style of ribbing of adult *O. fallax* at a smaller diameter; it is also distinguished from the latter by its smaller umbilicus and the smaller size of adult specimens.

O. nivernensis has been reported from several regions; in England it occurs from the topmost Bajocian up to the basal Middle Bathonian (Stonesfield slates).

Oppelia (Oxycerites) oxus (S. Buckman)
Plate 4, fig. 9

1951 *Oppelia* (*Oxycerites*) *oxus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 66-67; pl. 6, figs. 8, 9; text-fig. 16/2. (*Cum syn.*).

There are two specimens, one from the Progracilis zone (bed 1), the other not *in situ,* but presumably from the same bed judging after the matrix. Both show the same style of ribbing as the holotype and the other english specimen figured by Arkell, whom see for their discription. The type level in England is also Progracilis zone.

Oecotraustes (subg. ?) fuscus
(Quenstedt)
Plate 3, fig. 14; Plate 4, fig. 3

1958 *Oxycerites* (*Otoxytes*) *fuscus* (Quenstedt) - Westermann 1958; p. 52; pl. 10, figs. 8a-e. (*Cum syn.*).

There are two small and wholly septate specimens from Bas Auran, one from bed

14, the other from bed 5, showing very close agreement with the lectotype, for description of which see Westermann (1958).

The taxonomic position of this species is controversial, since no complete adult specimens are known.

Oecotraustes subfuscus Waagen
Plate 3, fig. 15

1919 *Oecotraustes subfuscus* Waagen - De Grossouvre 1919; pp. 409-410; pl. 14, fig. 4. (*Cum syn.*).

A single, small and fragmentary, but otherwise well preserved specimen, from the top of the Yeovilensis subzone (bed 2) of the Bas Auran section, shows very close agreement with that figured by De Grossouvre from the Lower Bathonian of the Nièvre. The main differences between this specimen and those referred to *O. fuscus* consist in its slightly stouter whorl section, with a less sharply keeled venter, and in its stronger ribbing (especially the primaries).

Oecotraustes (Paroecotraustes) formosus Arkell
Plate 4, fig. 1

1966 *Oecotraustes* (*Paroecotraustes*) *formosus* Arkell - Stephanov 1966; pp. 46-47; pl. 3, figs. 1-8. (*Cum syn.*).

A fine specimen from the Progracilis (?) zone of the Bas Auran section (bed 1), wholly septate at a diameter of 35 mm (Plate 4, fig. 1), is slightly distorted, but otherwise well preserved, and agrees perfectly with the type series, recently refigured by Stephanov, whom see for a complete description. Both spiral grooves described by Arkell as a typical feature of this species are visible.

O. (*P.*) *formosus* is known to occur from the Progracilis up to the Subcontractus zones (Stephanov, *loc. cit.*).

Oecotraustes (Paroecotraustes) maubeugei Stephanov
Plate 4, fig. 2

1966 *Oecotraustes* (*Paroecotraustes*) *maubeugei* - Stephanov 1966; pp. 51-52; pl. 5, figs. 1-7; pl. 6, figs. 1-8. (*Cum syn.*).

A single specimen from the Progracilis (?) zone of the Bas Auran section (bed 1), 36 mm in diameter and retaining the whole body chamber, seems to fall within the range of variation of *O. (P.) maubeugei* which is said by Stephanov to be the « most widely distributed and commonest *Oecotraustes* (*Paroecotraustes*) known from the whole of Europe ».

According to the Bulgarian Author, the vertical range of *O.* (*P.*) *maubeugei* is from Subcontractus to Aspidoides zones, although most records of this species are from condensed, generically Upper Bathonian assemblages.

Oecotraustes (Alcidellus) tenuistriatus (De Grossouvre)
Plate 3, fig. 11

1958 *Paroecotraustes* (*Alcidellus*) *tenuistriatus* (De Grossouvre) - Westermann 1958; pp. 40-42 (incl. spp.); pl. 3, figs. 3-5; pl. 4, figs. 1-4; pl. 5, figs. 3-5. (*Cum syn.*).

1959 *Eohecticoceras tenuistriatus* (De Grossouvre) - Zeiss 1959; pp. 108, 142.

Five small specimens from the Upper Bathonian of Chaudon are known, the largest one being 21 mm in diameter and wholly septate. They show perfect agreement with the NW German population figured by Westermann, also in the range of variation (width of the umbilicus, strength of the ribbing), which lent the German author to describe several distinct subspecies (more correctly morphotypes).

EXPLANATION OF PLATE 10

Fig. 1 - *Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* (Oppel). Bas Auran, Lower Bathonian, probably basal Yeovilensis sbz. (not *in situ*). X 0,66. Pag. 34.

2a-b, 5 - *Asphinctites recinctus* S. Buckman. Both specimens from Bas Auran, Lower Bathonian, topmost Yeovilensis sbz. (bed 2). Pag. 37.

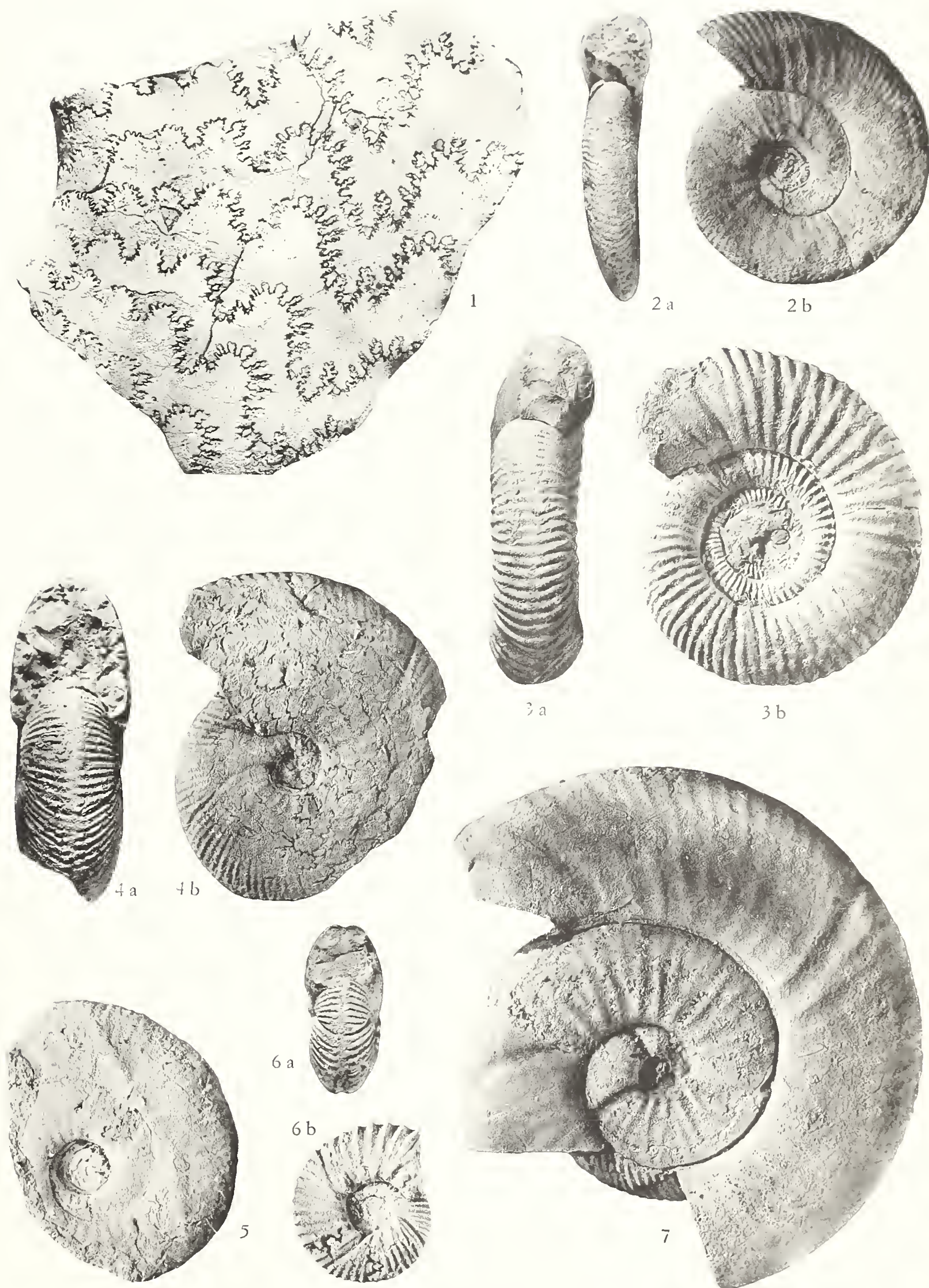
3a-b - *Procerites*? (*Gracilisphinctes*?) sp. ind. juv. Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (bed 2). Specimen collected by H. S. Torrens. Pag. 45.

4a-b - *Morphoceras densicostatum* Thalmann. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 36.

6a-b - *Ebrayiceras sulcatum* (Hehl in Zieten), involute morphotype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Specimen collected by H. S. Torrens. X 1,5. Pag. 38.

7 - *Morphoceras patescens* (S. Buckman), morphotype with blunt ribbing. Chaudon, Lower Batonian, Convergens sbz. Specimen collected by G. Pavia. Pag. 36.

All photos. natural size except Figs. 1, 6a-b.


1
2 a
2 b
3 a
3 b
4 a
4 b
5
6 a
6 b
7

O. tenuistriatus is characteristic of the Upper Bathonian (see Westermann, *loc. cit.*).

PROHECTICOCERAS *aff.* PRIMAEVUM (De Grossouvre)
Plate 4, fig. 5; Plate 5, fig. 10 (suture line)

There is a single, wholly septate and probably full grown specimen from the Convergens subzone of the Bas Auran section (bed 17), with the following features: compressed, discoidal, with fastigate venter; umbilicus small; whorl sides with a well marked median raised spiral band; primaries almost obsolete and strongly projected, disappearing at a diameter of 35 mm; secondaries very strong, straight, rursiradiate; the interspaces progressively increasing in width; at the periphery there are short, free tertiary riblets (one for every secondary), disappearing at a diameter of 50 mm.

The present specimen seems to fall within the range of variability of *P. primaevum* (De Grossouvre), of which it has the strong, straight and rursiradiate secondaries. It differs, however, from the holotype (De Grossouvre 1919; pl. 13, figs, 10a-b) by its larger size, smaller umbilicus and the presence of tertiary ribs. *P. haugi* (Popovici-Hatzeg), from a higer horizon, has more regularly concave secondaries and no tertiaries at all.

PROHECTICOCERAS RETROCOSTATUM (De Grossouvre)
Plate 4, figs. 4a-b; Plate 5, fig. 9 (suture line)

1959 *Prohecticoceras retrocostatum* (De Grossouvre) - Zeiss 1959; pp. 102-103. (*Cum syn.*).

1964 *Prohecticoceras retrocostatum* (De Grossouvre) - Wendt 1964; pp. 126-128; pl. 19, figs. 2a-c.

A small, fragmentary specimen from the basal Upper Bathonian of Chaudon, closely agrees with the holotype as well as with several other figured specimens (Roman & Lemoine 1924, pl. 3, fig. 1; Wendt 1964, pl. 19, fig. 2). Its specific attribution has also been confirmed by H. S. Torrens.

Another specimen (Plate 4, figs. 4a-b), from the same locality and horizon, combines the dense ribbing typical of *P. retrocostatum,* with a much more compressed whorl section. Until more material is found, I consider this to be a simple morphotype.

P. retrocostatum is a species of rather widespread occurrence and seems to be everywhere confined to the basal Upper Bathonian (unnamed zone of Torren's scheme).

CADOMITES PSILACANTHUS (Wermbter)
Text-fig. 2

1845 *Ammonites humphriesianus* (non Sowerby) - d'Orbigny 1842-49; pl. 134, figs. 1-2 (*non cet.*).

1891 *Stephanoceras psilacanthus* (Behrendsen mscr.) - Wermbter 1891; p. 270.

1895 *Coeloceras cosmopoliticum* - Moericke 1895; p. 20.

1923 *Cadomites cosmopoliticum* (Moericke) - Fallot & Blanchet 1923; p. 151; pl. 11, fig. 10.

1964 *Cadomites* n. sp. - Sturani 1964a; pl. 6, fig. 1.

1964 *Cadomites arkelli* - Sturani 1964b; pp. 20-21; pl. 2, fig. 5; pl. 3, fig. 6; text-fig. 20.

non 1937 *Cadomites cosmopoliticus* - Gillet 1937; p. 82; pl. 5, fig. 8.

Remarks — When describing *C. psilacanthus,* Wermbter applied this name to specimens from the Humphriesianum zone of Germany, presumably belonging to *Stephanoceras* s.s., that he did not figure; on the other hand, as he placed *A. humphriesianus* (non Sowerby) d'Orbigny in synonymy with his

new species, on the grounds of ICZN article 72/d, d'Orbigny's figure must be considered the type of *C. psilacanthus*. *C. arkelli* Sturani, being based in the same figure, is therefore a junior objective synonym; I was informed about the existence of Wermbter's paper by H. S. Torrens after the publication of my work on the Upper Bajocian faunas of the Venetian Alps (Sturani 1964b), which see for fuller description of this species.



Text-fig. 2

Cadomites psilacanthus (Wermbter).
Bas Auran, presumably from the topmost Bajocian, Bomfordi sbz. Maurel Collection. X 1.

Material — There are two specimens from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, of Chaudon and two others from Bas Auran, at the same level (beds 28 and 26); all these are more or less fragmentary. A fifth specimen, also from Bas Auran and presumably from the same level, at least judging from the matrix, is in the Maurel collection at Barrême. This is complete and particularly well preserved, reaching a diameter of 80 mm, and it shows perfect agreement with both the type figures and the specimens from the Parkinsoni zone of the Venetian Alps.

Cadomites psilacanthus has never been reported to occur above the Parkinsoni zone.

Cadomites deslongchampsi
(Defrance in d'Orbigny)
Plate 6, fig. 1

1963 *Cadomites deslongchampsi* (d'Orbigny) - Stephanov 1963; pp. 175-176; pl. 1, figs 1a-c.

1964 *Cadomites deslongchampsi* (Defr. in d'Orb.) - Sturani 1964b; pp. 19-20; pl. 2, figs. 7a-b; text-fig. 18. (*Cum syn.*).

There are eight specimens from the Convergens subzone of Chaudon and almost as many from Bas Auran, at the same level (beds 23, 14, 13, 12).

Most specimens, including the one figured, show very good agreement with the holotype and the topotypes, lavishly refigured by Roché. Their maximum adult size varies between 50 and about 74 mm (including the body chamber). The whorl shape is coronate, trapezoidal; the venter is broad and less convex than in other congeneric forms; the primaries are sharp, each ending in a strong tubercle; the secondaries are dense, up to four per primary, with additional free intercalatories; they are sharp and lamellar on test, but rounded and much more feeble on the internal mould.

On a few specimens, most of which from the lowermost beds of the Convergens subzone, the secondaries are less numerous and sharper; these are probably transitional to *C. psilacanthus* (Wermbter), which occurs just below.

C. deslongchampsi is a species of widespread occurrence; the type level, in Normandy, is Upper Bajocian (ironshot oolite of Bajeux), but there are several records from the Lower Bathonian of other regions (England, Bulgaria, Persia).

EXPLANATION OF PLATE 11

Fig. 1a-c - *Morphoceras parvum* Wetzel. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 23). X 1. Pag. 37.

2a-b - *Morphoceras perinflatum* Wetzel. Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (bed 4). X 1,5. Pag. 36.

3a-b - *Berbericeras sekikense* Roman. Col de Piere Basse, Lower Bathonian. X 3,5. Pag. 39.

4-5 - *Ebrayiceras sulcatum* (Hehl in Zieten). Both specimens form Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). X 1,5. Pag. 38.

6-7 - *Ebrayiceras pseudoanceps* (Ebray). Both specimens from Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). X 1,5.

Fig. 6 represents a rather involute and finely ribbed morphotype. Pag. 38.

8 - *Ebrayiceras rursum* S. Buckman. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 1,5. Pag. 39.

9 - *Asphinctites recinctus* S. Buckman. Bas Auran, Lower Bathonian; Yeovilensis sbz. (bed 2). X 1,5. Pag. 37.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Cadomites daubenyi (Gemmellaro)
Plate 6, fig. 2

1963 *Cadomites orbignyi* De Grossouvre - Stephanov 1963; pl. 2, fig. 3.
1964 *Cadomites daubenyi* (Gemmellaro) - Wendt 1964; pp. 130-132; pl. 21, figs., 1a-b. (*Cum syn.*).
1964 *Cadomites daubenyi* (Gemmellaro) - Sturani 1964b; pp. 23-24; pl. 3, fig. 5; text-fig. 17. (*Cum syn.*).

A single specimen from the Convergens subzone of the Bas Auran section (bed 14) is known. For a detailed description and discussion of this species see Wendt and Sturani. *C. daubenyi* is a species of widespread occurrence and it is particularly common in the Bathonian of the Mediterranean region. *C. orbignyi* De Grossouvre is a junior subjective synonym.

Cadomites rectelobatus
(Hauer) *sensu* Sturani
Plate 6, figs. 3a-b; Plate 13, figs. 1a-b.

1964 *Cadomites rectelobatus* (Hauer) - Sturani 1964b; p. 22; pl. 2, figs. 6,8; text figs. 19a-b. (*Cum syn.*).

There are three small specimens (inner whorls), all from the Convergens subzone of the Bas Auran section (bed 14). The largest one (Plate 13, figs. 1a-b) is identical with specimens of comparable size from the Venetian Alps (see Sturani 1964b).

The distinguishing features of *C. rectelobatus,* in the present writer's interpretation, are: deep, narrow and crater-like umblicus; rapidly increasing whorl width; strongly convex external side; ribbing dense; primaries sinuous, ending in spiny tubercles.

C. rectelobatus is already found in the topmost Bajocian (Sturani 1964b), but becomes rather common only in the Lower Bathonian, especially in the Mediterranean region (I have recently seen some fine specimens from the Bathonian of Western Sicily).

Polyplectites dorni (Roché)
Plate 6, figs. 4a-b

1954 *Polyplectites dorni* (Roché) - Westermann 1954; pp. 342-344; pl. 32, fig. 4; text-figs. 143, 147. (*Cum syn.*).

Chaudon, in the topmost Bajocian, Bomfordi subzone (a single specimen, doubtful), and in the Convergens subzone (3 specimens); Bas Auran, in the Convergens subzone (beds 22, 14 and 12, four specimens).

The figured specimen, though much smaller than the lectotype, agrees closely with it in every other detail; the others are larger and also agree with the type, but are less well preserved.

The primaries are strong and less numerous than in other *Polyplectites,* ending in spiny tubercles; the whorl section is trapezoidal; the external side less convex than in congeneric forms. There are about 3/4 of a whorl of body chamber. The figured specimen showed two short lappets, which went broken while getting it free from the matrix.

The lectotype (Dorn 1928, pl. 5, fig. 6) has been found in the Franconian Alb, with a mixed assemblage of both the Bomfordi and the Convergens subzones.

Epistrenoceras subcontrarium
(Behrendsen)
Plate 5, fig. 7 (suture line); Plate 21, figs. 4-6

1915 *Strenoceras subcontrarium* Behr. - R. Douvillé 1915; pp. 25-27; pl. 7, figs. 10-25. (Incl. var.; *cum syn.*).

One of the commonest species in the Upper Bathonian of Chaudon. For description see R. Douvillé. The rich population

from this locality agrees perfectly with that from Saint Marc, near Aix-en-Provence, described and figured by R. Douvillé, also in the great range of variability, and includes several different morphotypes, « var. » *termieri* R. Douvillé and « var. tuberculée » of the same author being the commonest.

As for the type level, H. S. Torrens kindly informs me that « Behrendsen's *Epistrenoceras* is from the Makrocephalen-Schichten of Lechstedt and it was obviously for this reason that Westermann did not mention it. Kumm (1952, p. 436) accepts Behrendsen's details of its horizon. However Behrendsen (1884) records *Delecticeras, Ammonites psilodiscus, Ebrayiceras* (latter teste Wetzel 1924, p. 224) from the Makrocephalen-Schichten. As Arkell (1956, p. 140) correctly noted, old collections from the Makrocephalen-Scht. here include some from the Bathonian and, to judge from the *Ebrayiceras,* as far down as the Lower Bathonian; it is in my opinion almost certain that the *Epistrenoceras* figured by Behrendsen is one of these Upper Bathonoan ammonites recorded in error from the Callovian. In this context it is interesting to note that Menzel (1902, p. 44) records *Parkinsonia? subcontraria* Behr. from the same region of Germany in the Upper Bathonian ».

E. subcontrarium has also been reported by S. Elmi (Coll. Jur. Luxembourg, p. 537) from the Ardèche, where it is found just above the horizon yielding *Probecticoceras retrocostatum.*

Parkinsonia pachypleura S. Buckman
Plate 7, figs. 2a-b

1928 *Parkinsonia schloenbachi* (non Schlippe) - Dorn 1928; pl. 6, fig. 8.

1956 *Parkinsonia* (*Parkinsonia*) *pachypleura* S. Buckman - Arkell 1951-59; pp. 146-150; text-figs. 54, 57/5; pl. 18, figs. 1, 4, 9; pl. 19, figs. 8, 9. (*Cum syn.*).

This is the commonest *Parkinsonia* in the Lower Bathonian of the Digne area: Chaudon in the Convergens subzone (over 10 specimens); Bas Auran, from both the Convergens and the Macrescens subzones (beds 22, 17, 14, 12, 11, 10, 8; nine specimens).

For full description see Arkell. The population from the Basses-Alpes shows a certain degree of variation in the strength of the tubercles and in the L/H ratio, but the whorl section in never as stout nor the sides so convergent as in *P. schloenbachi,* which is otherwise similar. The figured specimen, from Bas Auran, measures: max 92 mm (est.); at 75 mm: .32; .29,3; .48. It has retained the whole of the body chamber, which occupies one whorl, and shows a simple peristome; the tubercles are well marked and sharp also on the internal cast and persist to the last rib. But on other specimens they disappear much earlier. The agreement with the English polulation figured by Arkell, including the holotype, is perfect.

Parkinsonia schloenbachi Schlippe
Plate 7, figs. 1a-b

1865 *Ammonites ferrugineus* - Schloenbach 1865; pl. 4, figs. 1a-b only (non *A. ferrugineus* Oppel, 1856, nec *A. ferrugineus* Simpson, 1855).

1888 *Parkinsonia schloenbachi* - Schlippe 1888; p. 210; pl. 4, figs. 4, 4a (lectotype).

1891 *Parkinsonia eimensis* - Wermbter 1891, p. 271.

1931 *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe - Schmidtill & Krumbeck 1931; pl. 90, figs. 1a-b;? pl. 89, figs. 4a-b.

1955 *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe - Maubeuge 1955; p. 44; pl. 9, figs. 3a-c.

1956 *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe - Arkell 1951-59; text-fig. 55/2 (reprod. of the type fig.); ? text-fig. 55/1.

EXPLANATION OF PLATE 12

Fig. 1a-b, 4 - *Planisphinctes tenuissimus* (Siemiradzki). Figs. 1a-b. Topotype. Chaudon, topmost Bajocian, Parkinsoni z., Bomfordi sbz.
Fig. 4. Bas Auran, topmost Bajocian, Parkinsoni z., Bomfordi sbz. (bed 35). Note large lappets. Pag. 40.

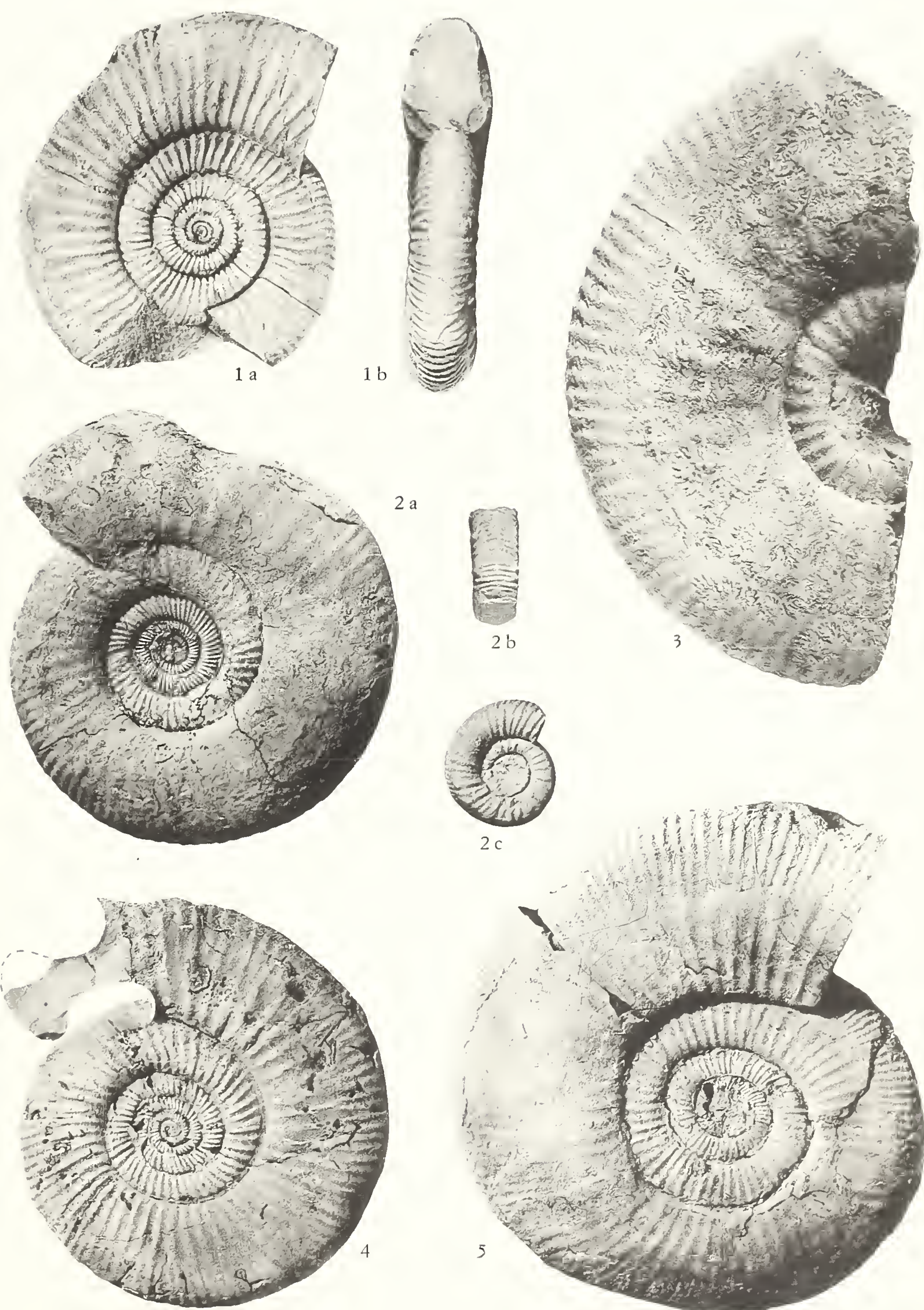
2a-c - *Zigzagiceras* aff. *lenthayense* (Arkell). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (marly interbed 8-7). Fig. 2a X 0,66; Figs 2b-c (nucleus) X 1. Pag. 49.

3 - *Procerites fullonicus* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, basal Yeovilensis sbz. (bed 6). X 0,66. Pag. 43.

5 - *Procerites costulatosus* (S. Buckman). Bas Auran, topmost Bajocian, Parkinsoni z., Bomfordi sbz. (bed 28). Pag. 41.

All photos. natural size except Figs. 2a-c, 3.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA




BRITISH MUSEUM
NAT. HIST.
3 SEP 1968
PRESENTED
PALAEONT LIBRARY

1958 *Parkinsonia schloenbachi* Schlippe - Westermann 1958; p. 68; pl. 23, figs. 1-2; pl. 24, fig. 1.

non 1911 *Parkinsonia eimensis* - Wetzel 1911; p. 208.

non 1924 *Haselburgites schloenbachi* - S. Buckman, T.A., 5, pl. 493 (= *Parkinsonia bomfordi* Arkell).

non 1928 *Parkinsonia schloenbachi* - Dorn 1928; pl. 6, fig. 8 (= *P. pachypleura*).

There are over 15 specimens from the Convergens subzone of Chaudon and four others from Bas Auran, in the same subzone (beds 23, 13 and 12).

P. schloenbachi differs from *P. pachypleura* in being slightly more involute and in having a whorl section more trapezoidal and much stouter at any comparable diameter; the size of the full grown specimens is also larger. *P. crassa* Nicolesco and *P. postera* (Seebach) are both more involute.

There is good agreement between the figured specimen from Chaudon (Plate 7, figs. 1a-b) on one hand, Schlippe's type and the NW german specimens figured by Westermann on the other. When complete (it has been figured without the last whorl) this same specimen reaches about the size of Schloenbach's pl. 4, fig. 1 (type of *P. eimensis* Wermbter, non Wetzel), confirming that Wermbter's name is a junior synonym of *P. schloenbachi* Schlippe, as already supposed by Westermann (1958, p. 68). Its measurements are: max 120 mm (est.); at 70 mm: .33,5; .36,4; .45,7.

P. schloenbachi has usually been reported from the Lower Bathonian (which is the type level). Maubeuge's record from the Upper Bajocian of Switzerland (1955, p. 44) is based on a museum specimen and the horizon may therefore be suspect. Arkell's record from the Bomfordi subzone of England (1951-59, text-fig. 55/1), at least to judge from his figure, could apply to a different species of the « *depressa* » group, less tightly coiled, less stoutly whorled and more widely umbilicated.

Parkinsonia crassa Nicolesco
Plate 13, fig. 3

1928 *Parkinsonia depressa* var. *crassa* - Nicolesco 1928; pp. 41-43; pl. 11, fig. 6 (*non cet.*).

non 1956 *Parkinsonia* (*Durotrigensia*?) *crassa* - Arkell 1951-59; p. 162; text-fig. 58 (right).

A single specimen from the Convergens subzone of the Bas Auran section (bed 14) is slightly smaller than, but otherwise very similar to the holotype, which comes from this same region and probably from the same horizon (Les Blaches de Castellane). This specimen is probably not fully grown and has got nearly a whole whorl of body chamber; the measurements are: max 80 mm; at 68 mm: .36; ?; .39.

P. crassa is somewhat intermediate in morphology between *P. schloenbachi* and *P.* (*Gonolkites*) *subgaleata*. The former, however, is more evolute, with more prorsiradiate primaries and a slightly stouter whorl section; the latter has blunter ribs and no tubercles, while these persist up to a diameter of 70 mm in *P. crassa*. The present species is also very close to, and perhaps a junior synonym of *P. postera* (Seebach) (holotype refigured by Westermann, 1958, pl. 27). From Westermann's description and figures it is not clear, however, whether the inner whorls of *P. postera* are tuberculate or not.

Parkinsonia (*Durotrigensia*?) cf. *crassa* Arkell (non Nicolesco), from the Bomfordi subzone of Fawler, Oxfordshire, and Chipping Norton, does not seem to belong here, but may be a junior synonym of *P. bomfordi*.

Parkinsonia (gonolkites?) subplanulata Wetzel
Plate 8, figs. 2a-b; Plate 13, figs. 2a-b.

1849 *Ammonites parkinsoni planulatus* - Quenstedt, Cephalopoden; p. 143;

pl. 11, fig. 2 (non fig. 3) (non *A. planulatus* Schlotheim, 1820, nec *A. planulatus* Zieten, 1830).

1888 *Parkinsonia parkinsoni* (non Sowerby) - Schlippe 1888; pl. 4, fig. 1 (only).

1911 *Parkinsonia subplanulata* - Wetzel 1911; pp. 207-208; pl. 17, figs. 3-4.

1911 *Parkinsonia* cf. *eimensis* - Wetzel 1911; pl. 17, figs. 5-6 (non *P. eimensis* Wermbter, 1891, nec *P. eimensis* Wetzel, 1911).

1931 *Parkinsonia planulata* (Quenstedt, 1849) - Schmidtill & Krumbeck 1931; pp. 873-874; pl. 88, fig. 2a-c and pl. 91, fig. 1 (*non cet.*).

non 1858 *Ammonites parkinsoni planulatus* - Quenstedt, Der Jura; pl. 63, fig. 8.

non 1887 *Ammonites parkinsoni planulatus* - Quenstedt, Ammoniten; pl. 71, figs. 16, 19-21.

non 1911 *Parkinsonia planulata* - Wetzel 1911; pl. 17, figs. 1-2.

non 1928 *Parkinsonia planulata* - Dorn 1928; pl. 6, fig. 1.

non 1928 *Parkinsonia planulata* - Nicolesco 1927-28; pl. 12, figs. 4-8.

Discussion of the synonymy — Six out of the seven specimens figured by Quenstedt as « *Ammonites parkinsoni planulatus* » in his different works have been transferred to other species by later authors. One of those figured in the « *Cephalopoden* » (pl. 11, fig. 3) has become the type of *Ammonites ferrugineus* Oppel, 1856 (non Simpson, 1855) (= *Parkinsonia* (*Oraniceras*) *valida* Wetzel, 1950). The specimen figured in « *Der Jura* » (pl. 63, fig. 8) has become the type of *P. friederici augusti* Wetzel, 1911, which is a junior subjective synonym of *P. densicosta* (Quenstedt, 1887) (see Nicolesco 1927-28, pp. 34-36). Those figured in the « *Ammoniten . . .* » (pl. 71, figs. 16, 19, 20, 21) belong to at least three different species: fig. 19 is a *P. radiata* Renz, fig. 20 is a *P. arietis* Wetzel, fig. 21 is a *P. rarecostata* (Buckman), while fig. 16, having lappets, is difficult to interpret.

The first figured specimen (Quenstedt, « Cephalopoden »; pl. 11, fig. 2) is therefore, by exclusion, the holotype of *Parkinsonia planulata* (Quenstedt, 1849). This is a small sized and wholly septate specimen, either incomplete or not fully grown, characterized by an oval whorl section, higher than wide, with moderately involute coiling, gently prorsiradiate and projected ribs and no tubercles. Since there are several earlier uses of *Ammonites planulatus,* the valid name for Quenstedt's species should be searched for among its junior subjective synonyms, if any.

P. parkinsoni (non Sowerby) var. « mit engerem Nabel » Schlippe (1888; p. 209; pl. 4, fig. 1, *non cet.*) is probably conspecific; it may be noticed that Schlippe placed *P. planulata* in synonymy with *P. parkinsoni.*

P. planulata, as interpreted by Wetzel (1911; pl. 17, figs. 1-2), differs from the type in its more evolute coiling and in having longer and more rectiradiate primaries; Wetzel's specimen has been placed by Nicolesco in the synonymy of his *P. planulata* var. *mutabilis,* itself a possible junior subjective synonym of *P. rarecostata* (S. Buckman). On the contrary, two other specimens placed by Wetzel in different, new taxa appear to be conspecific with Quenstedt's type, as already pointed out by Nicolesco (1927-28; p. 44). These are *P. subplanulata* Wetzel, 1911 (pl. 17, figs. 3-4) and *P.* cf. *eimensis* Wetzel (pl. 17, figs. 5-6) (non *P. eimensis* Wetzel, 1911, nom. nov. for *Ammonites neuffensis* Schloenbach, 1865 (non Oppel, 1857), which is a senior subjective synonym of *P. convergens* (S. Buckman), not available being also a junior homonym of *P. eimensis* Wermbter, 1891, itself a junior subjective synonym of *P. schloenbachi* Schlippe, 1888).

Parkinsonia subplanulata Wetzel. 1911, should therefore be the replacement name for *Ammonites parkinsoni planulatus* Quenstedt, 1849.

EXPLANATION OF PLATE 13

Fig. 1a-b - *Cadomites rectelobatus* (Hauer). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). Pag. 29.

2a-b - *Parkinsonia* (*Gonolkites* ?) *subplanulata* Wetzel, immature specimen. Bas Auran, topmost Bajocian, Parkinsoni z., Bomfordi sbz. (bed 29). Pag. 31.

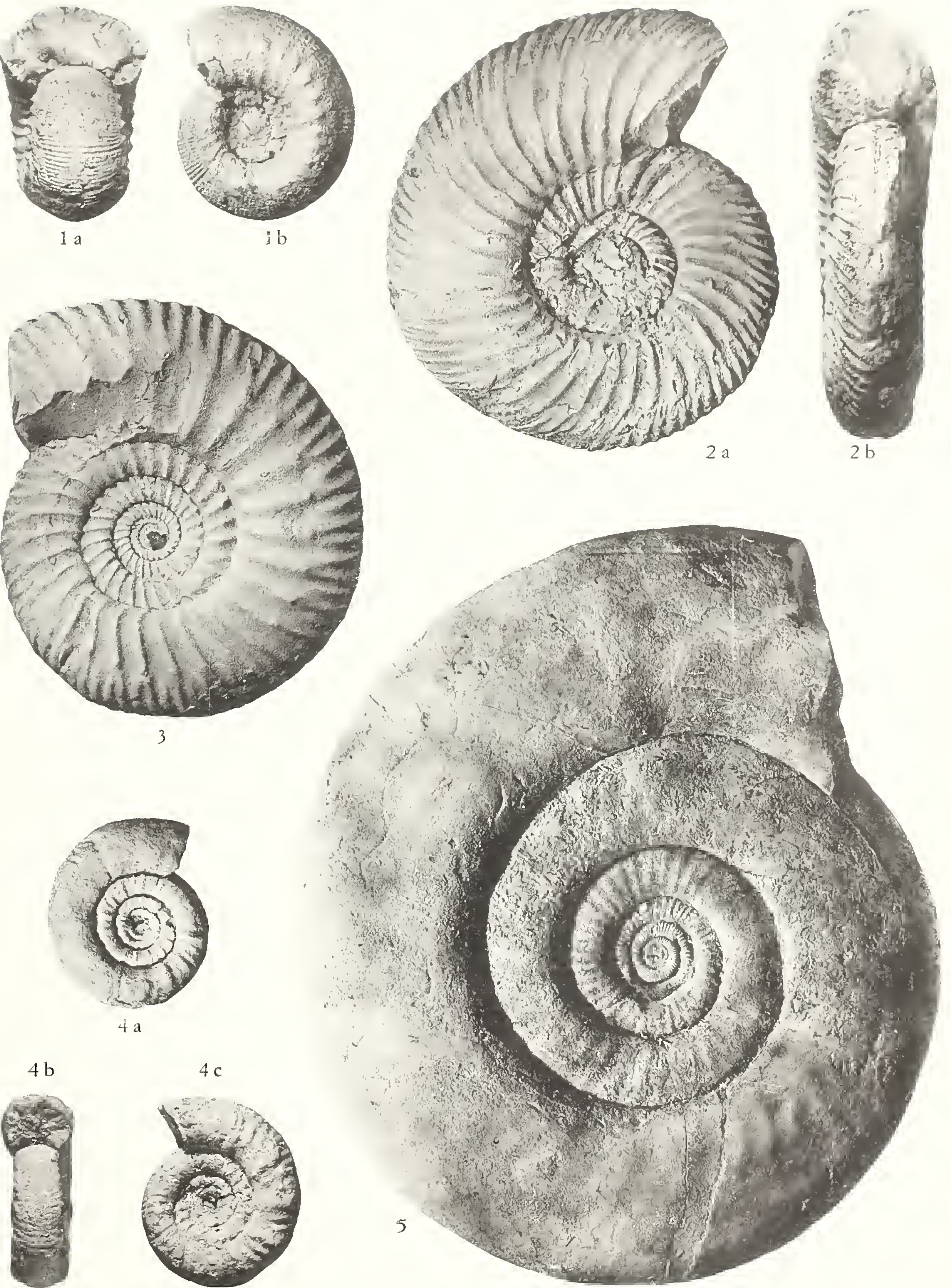
3 - *Parkinsonia crassa* Nicolesco. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). Pag. 31.

4a-c - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp., paratype. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). See also Plate 19, fig. 5. Pag. 48.

5 - *Procerites fowleri* Arkell. Bas Auran, Lower Bathonian, basal Yeovilensis sbz. (bed 6). X 0,5. Pag. 44.

All photos. natural size except Fig. 5.

C. *STURANI*, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA




HIST.
3 SEP 1968
PRESENTED
PALAEONT LIBRARY

The specimen figured by Dorn (1928; pl. 6, fig. 1) as *P. planulata* is much more evolute than Quenstedt's type and certainly not conspecific.

None of the specimens figured by Nicolesco (1927-28; pl. 12, figs. 4-8) as *P. planulata* seem to belong here; those of figs. 4 and 5 are nuclei too small for identification, while those of figs. 6-8, from the Lower Bathonian of Sainte-Pézenne (Deux-Sèvres), have blunt ribs, fading with growth, and almost certainly belong to *P. subgaleata* (S. Buckman), as interpreted by the present writer. Nicolesco's *P. planulata* var. *mutabilis* and var. *complanata* are also completely different and certainly not conspecific with Quenstedt's type.

Among the several specimens figured by Schmidtill & Krumbeck (1931), either as *P. planulata* (Quenstedt, 1849) or as *P. subplanulata* Wetzel, only those of pl. 88, figs. 2a-c and pl. 91, fig. 1, seem to belong here without any doubt.

Description — Whorl shape oval, higher than wide, with a rather broadly rounded external side. Coiling moderately involute. Ribbing sharp on the inner and middle whorls, up to a diameter of about 75 mm; then becoming blunter but still very strong. Ribs gently prorsiradiate and regulary concave forward; mainly biplicate, but there are many free secondaries (the specimen of Plate 8, figs. 2a-b has 37 primaries and 85 secondaries on the last whorl). There are no tubercles and the point of furcation lies just above the middle of the whorls. Each whorl is 3/5 covered by the next one. The ventral groove is well marked and persistent, up to a diameter of at least 120 mm. The largest figured specimen has nearly a whorl of body chamber preserved and measures: max 125 mm; at 100 mm: .37; .33; .38,4. The smaller one (Plate 13, figs. 2a-b) measures: max 75 mm; at 75 mm: .37; .32; .38,3. Both come from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, of the Bas Auran section. The former is very close to Schmidtill & Krumbeck's pl. 91, fig. 1; the latter closely resembles Wetzel's *P.* cf. *eimensis* as well as Quenstedt's type.

Remarks — *P. subplanulata,* as here interpreted, seems to be transitional between *Parkinsonia* (*Gonolkites*) *subgaleata* (S. Buckman) and *Parkinsonia* (*Durotrigensia*?) *pseudoferruginea* Nicolesco (1928; pl. 9, fig. 3, holotype; also Schlippe 1888; pl. 5, fig. 1). It differs from the latter in being less densely ribbed, in having a slightly narrower umbilicus and a stouter whorl section; from the former, *P. subplanulata* is distinguished by being more sharply ribbed at any comparable diameter and in retaining the ventral groove up to the end of the body chamber, even in full grown specimens. *Parkinsonia bomfordi* Arkell is more evolute.

As for the subgeneric position, *P. subplanulata* seems to be an ancestral *Gonolkites.*

Distribution — *P. subplanulata* is confined to the upper half of the Bomfordi subzone, in the Bas Auran section, and has not yet been found at Chaudon. The previous records are from the uppermost Parkinsoni zone of Germany and Eastern France (Wetzel 1911; Schlippe 1888).

PARKINSONIA (GONOLKITES) CONVERGENS (S. Buckman)

Plate 6, fig. 5; Plate 7, fig. 4; Plate 8, fig. 3

1956 *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 153-156; pl. 18, figs. 2, 8; pl. 19, figs. 1, 2; text-fig. 57/2. (*Cum syn.*).

1958 *Parkinsonia (Gonolkites) convergens* (S. Buckman) - Westermann 1958; pp. 69-70; pl. 26, figs. a-c; ? pl. 25, figs. 1, 2.

There are over 12 specimens, at different stages of growth, from the Convergens subzone of Chaudon, and 5 others from Bas Auran, in the same subzone (beds 23, 14, 13 and 12).

For a detailed description and discussion of the synonymy see Arkell. The population from the Basses-Alpes is rather uniform and very similar to the english material (compare Plate 6, fig. 5 with Arkell's pl. 18, fig. 2; and Plate 7, fig. 4 with the front view of the holotype - Arkell's pl. 18, fig. 8). The largest specimen, from Chaudon (Plate 7, fig. 4) is about 150 mm in diameter and wholly septate; with the body chamber added it would probably excede 200 mm; the other measurements, at 136 mm, are: .41; .30; .33.

For comparisons with *P. (Gonolkites) subgaleata,* see under that species.

P. convergens is a species of widespread occurrence (England, Germany, France, Poland) and seems to be everywhere confined to the basal part of the Zigzag zone (Convergens subzone). The records of *Parkinsonia,* including *P.* cf. *convergens,* at higher horizons in the Bathonian of England (*Rugitela* beds of Whatley, Somerset) (see Arkell 1951-59; pp. 156, 239) have been re-examined by H.S. Torrens and M.K. Howarth, and « are known to be completely misidentified, since neither of them are *Parkinsonia* » (H. S. Torrens, personal communication).

Parkinsonia (Gonolkites) subgaleata (S. Buckman)

Plate 6, fig. 6; Plate 7, fig. 5; Plate 8, figs. 1a-b, 4

1928 *Parkinsonia planulata* (non Quenstedt) - Nicolesco 1927-28; pl. 12, figs. 6-8 (*non cet.*).

1956 *Parkinsonia (Gonolkites) subgaleata* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 156-160; pl. 18, fig. 7; pl. 19, figs. 3, 4; text-figs. 57/1 and 58 (left). (*Cum syn.*).

There are seven specimens from the Convergens subzone of Chaudon and three others from the Convergens subzone of Bas Auran (beds 14 and 13).

Several stages of growth are represented within this population, from immature specimens or nuclei to the very large and appearently full grown one of Plate 8, figs. 1a-b, which attains 250 mm with half of the body chamber preserved. All features vary with growth, so that, for instance, the middle whorls are stouter and more involute than both the inner and the outermost ones. These specimens from the Digne area are slightly more evolute than, but otherwise closely similar to the holotype.

Comparisons - *P. subgaleata* is a species closely allied to *P. convergens*, the main differences being that in the former: A) the whorl section is slightly more inflated and less high, with less convergent sides and a more broadly rounded venter; B) the coilling is slightly more evolute; C) the ribs are stronger and less numerous, the primaries persisting up to a diameter of 160 mm, while in *P. convergens* they have already disappeared at 100 mm. The body chamber is completely smooth in both species, when fully grown. The suture lines do not show any appreciable differences.

As for the measurements, those of the specimen figured on Plate 7, fig. 5 are: max 130 mm (wholly septate); at 130 mm; .36; .31; .39.

P. (*Gonolkites* ?) *postera* (Seebach) (holotype refigured by Westermann, 1958; pl. 27) has an even stouter whorl section and much coarser secondaries, as already pointed out by Arkell (1951-59, p. 159); the inclusion of *P. subgaleata* in the synonymy of *P. postera* (Westermann 1958, p. 70) does not therefore seem to be justified, at least until more specimens of the latter species have been described.

Parkinsonia (Oraniceras) württembergica (Oppel)

Plate 6, fig. 7; Plate 10, fig. 1

1928 *Parkinsonia compressa* Quenstedt var. *württembergica* Oppel - Nicolesco

EXPLANATION OF PLATE 14

Fig. 1a-b - *Procerites tmetolobus* S. Buckman. Chaudon (Les Reichasses), Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,56. Pag. 42.

2a-b - *Procerites schloenbachi* De Grossouvre. Chaudon (Les Reichasses), Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,45. Pag. 43.

Both specimens collected by G. Pavia.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



1 a



1 b



2 a



2 b

1927-28; pl. 16, figs. 18a-b, 20a-b (*non cet.*).

1958 *Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* (Oppel) - Westermann 1958; pp. 70-71; pl. 28, figs. 2a-b; pl. 29; pl. 30, figs. 1a-b. (*Cum syn.*; incl. ssp.).

P. (O.) württembergica has been found at Chaudon, in the highest limestone bed (topmost Convergens subzone, a single specimen), and at Bas Auran: two specimens from the Macrescens subzone (beds 10 and 9) and two others not in situ, but presumably from the base of the Yeovilensis subzone, at least judging from their position on the ground and the matrix.

The largest one (not in situ) is wholly septate at a presumable diameter of 270 mm; it has short, peripheral secondaries on the penultimate whorl, but becomes completely smooth in the last septate one, developing a lanceolate section, just like *Ammonites parkinsoni laevissimus* Quenstedt (« *Ammoniten* »; pl. 73, fig. 2). The other specimens are smaller and show perfect agreement with those figured by Westermann as *P. württembergica württembergica.*

It is rather doubtful whether *P. (O.) württembergica gyrumbilica* has any validity as a distinct subspecies, notwithstanding Westermann's interpretation.

P. (O.) württembergica is a species of widespread occurrence (Germany, E and SE France, Sicily, Poland, Caucasus) and is the index form of the « Württembergica — schichten s. str. » of German authors (*i. e.* the middle part of the Zigzag zone, as here interpreted), but it is already, though rarely, found in the basal Lower Bathonian (« Ferrugineus — Schichten »), with *P. (G.) convergens* (see Maubeuge, 1950, and Westermann, 1958).

Morphoceras multiforme Arkell
Plate 9, figs. 2, 5-7

1955 *Morphoceras multiforme* - Arkell 1951-59; pp. 132-133; text-figs. 47, 50; pl. 16, figs. 1, 2. (*Cum syn.*).

Morphoceras multiforme is quite common in the Convergens subzone of the Digne area, both at Chaudon (14 specimens) and at Bas Auran (6 specimens); in the latter locality it is also found higher up, in the Macrescens subzone (beds 11, 8 and 7), but it becomes rarer.

For a more detailed discussion of this species, see Thalmann (1925) and Arkell (*loc. cit.*).

The small nucleus from Chaudon (Plate 9, fig. 5) is almost identical to the lectotype.

M. multiforme is one of the commonest ammonites in the Lower Bathonian and has a very widespread occurrence: England, France, Switzerland, Swabia, Morocco, Algeria, Sicily, Persia, Bulgaria, Poland.

Morphoceras macrescens (S. Buckman)
Plate 9, figs. 4a-b, 8

1886 *Ammonites parkinsoni inflatus* - Quenstedt, Ammoniten; pl. 73, figs 18 and 19 (*non cet.*).

1955 *Morphoceras macrescens* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 133-134; pl. 16, fig. 4; pl. 17, fig. 3. (*Cum syn.*).

This is the commonest ammonite in the middle part of the Zigzag zone at Bas Auran (over 25 specimens, most of which are from bed 8); it has thus been chosen as index for the Macrescens subzone.

M. macrescens has the same style of ribbing as *M. multiforme* (or just slightly coarser, on some specimens), but is much more compressed at any comparable diameter. The ribbing tends to fade on the second half of the body chamber; the peristome is simple, and is preceded by a constriction.

Quenstedt's « *Ammoniten* », pl. 73, figs. 18 and 19 (the latter type of var. *compressa* Wetzel, 1937), placed by Arkell in the synonymy of *M. patescens* with a query, are here considered to be representatives of *M. macrescens.*

M. macrescens is a species as widely distributed as *M. multiforme,* but seems to have a shorter vertical range (see above).

Morphoceras densicostatum Thalmann
Plate 9, figs. 1a-b; Plate 10, figs. 4a-b

1955 *Morphoceras densicostatum* Thalmann - Arkell 1951-59; pp. 134-135; pl. 17, fig. 4; text-fig. 48. (*Cum syn.*).

Like *M. macrescens,* but much more densely and finely ribbed, and also slightly more evolute.

Both at Chaudon and at Bas Auran *M. densicostatum* seems to be confined to the topmost part of the Convergens subzone: there are five specimens from the highest limestone bed of the former locality and one from bed 12, at the latter locality. All show good agreement with the english specimen figured by Arkell (Thalmann did not give type figures).

When more specimens will be available, also from other regions, *M. densicostatum* might prove to be a simple subspecies of *M. macrescens,* earlier than the nominate one.

Morphoceras perinflatum Wetzel
Plate 11, figs. 2a-b

1886 *Ammonites parkinsoni inflatus* - Quenstedt, Ammoniten; pl. 73, figs. 21 (?), 23 (lectotype) and 27 (*non cet.*).
1933 *Morphoceras polymorphum* «var. à large ombilic » - Roman 1933; pp. 69-70; text-fig. 4; pl. 2, figs. 17a-b.
1937 *Morphoceras inflatum* Quenstedt var. *perinflata* - Wetzel 1937; pp. 132-133.

Quenstedt's « *Ammoniten* », pl. 73, fig. 23 is here designated lectotype. It is a small specimen, 19 mm in diameter, differing from *M. multiforme,* at a comparable diameter, in its wider umbilicus and stouter whorl section; it comes from the Brauner Jura epsilon of the Swabian Alb.

The nucleus from Djebel-es-Sekika figured by Roman as a variety of *M. multiforme* and placed with a query in the synonymy of *M. patescens* by Arkell, shows much closer affinities with the lectotype of *M. perinflatum.*

At Bas Auran the present species is confined to the middle part of the Yeovilensis subzone (bed 4, two specimens); at the Col de Pierre basse small ferruginous nuclei are found with *Berbericeras sekikense,* in an assemblage of Lower Bathonian age, *post* Convergens subzone.

M pingue De Grossouvre (see Arkell 1951-59; text-fig. 49) is rather similar in the general proportions, but has a different style of ribbing, lacking the ventral groove.

The ribbing style of *M. perinflatum,* as shown by the lectotype and the specimen figured herein (Plate 11, figs. 2a-b), is closer to that of *M. multiforme.*

This same species has also been reported from the condensed Bathonian of Sicily.

Morphoceras patescens (S. Buckman)
Plate 9, fig. 3; Plate 10, fig. 7

1922 *Patemorphoceras patescens* - S. Buckman, T. A., 4; pl. 351.
1955 *Morphoceras patescens* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; p. 133; pl. 17, fig. 5.

Arkell has given an excellent description of this species, which differs markedly from both *M. multiforme* and *M. macrescens* by its coarser and more irregular ribbing. which persists to the end of the body chamber; in *M. patescens* the umbilicus is also proportionally larger and the septation persists for a short distance after its abrupt widening, while in the other two species the septation ceases just before that point is reached. The peristome is simple, somewhat contracted and preceded by a constriction.

EXPLANATION OF PLATE 15

Fig. 1a-c - *Zigzagiceras* (*Procerozigzag*) *postpollubrum* Wetzel *garnieri* n. spp., morphotype with an elliptical whorl section. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 9). Fig. 1a X 0,66; Figs. 1b-c (nucleus) X 1. Pag. 52.

2a-c - *Procerites subprocerus* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14). Figs. 2a-c (nucleus) X 1,5. Note constrictions on nucleus. Pag. 41.

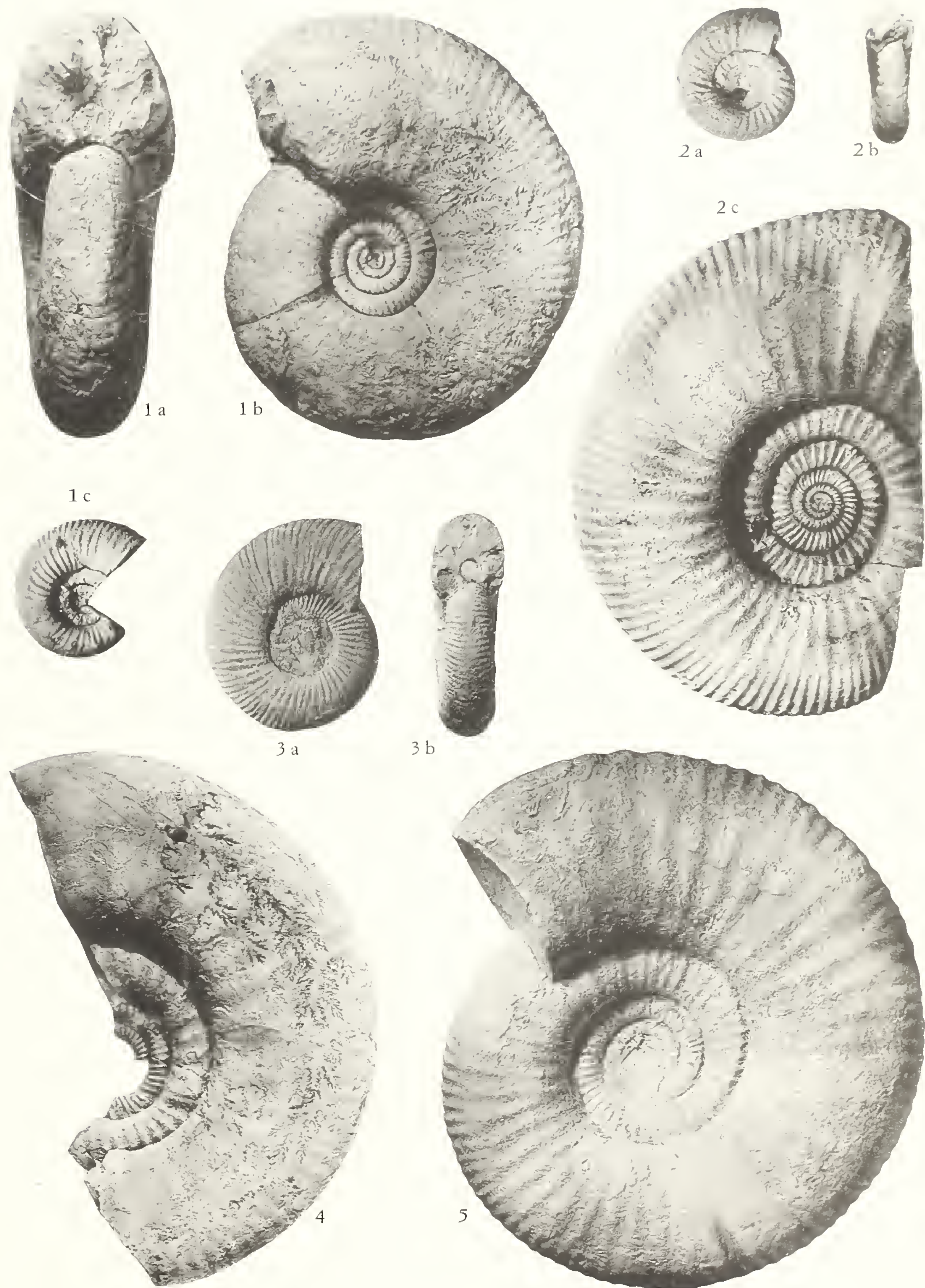
3a-b - *Procerites* (*Phaulozigzag*) *phaulomorphus* S. Buckman. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 45.

4 - *Procerites fowleri* Arkell, immature specimen. Bas Auran, Lower Bathonian, basal Yeovilensis sbz. (bed 6). Pag. 44.

5 - *Procerites imitator* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (interbed 3-2). X 0,66. Pag. 43.

All photos. natural size except Figs. 1a-c, 2b-c, 5.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Material and horizon — Bas Auran, in the Convergens subzone (bed 17 of the Ravin du Bès section, a fine external mould left *in situ*) and in the Macrescens subzone (bed 8, a single specimen, figured on Plate 9, fig. 3); Chaudon, in the Convergens subzone (two specimens).

The specimens from Chaudon are slightly less coarsely ribbed (Plate 10, fig. 7), but otherwise very similar.

The holotype comes from the Zigzag zone of Broad Windsor, Dorset.

MORPHOCERAS PARVUM Wetzel
Plate 11, figs. 1a-c

1937 *Morphoceras inflatum* Quenstedt var. *parva* - Wetzel 1937; pp. 131-132; pl. 14, figs. 6a-b (lectotype).

This is the earliest *Morphoceras* found in the Bas Auran section, where it is confined to the Convergens subzone (beds 23, 17 and 14; three specimens). It differs from both *M. multiforme* and *M. macrescens* in being more compressed and discoidal in shape and in reaching a much smaller adult size; the umbilicus is also proportionally wider. *M. patescens* is larger and has a different style of ribbing. *M. replictum* (S. Buckman), vaguely similar when adult, has a much more evolute nucleus.

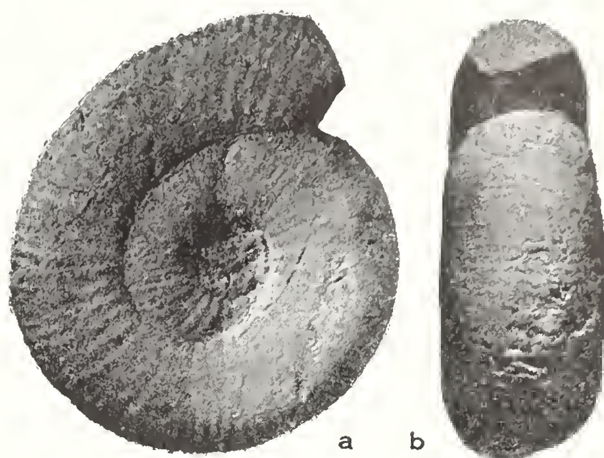
Quenstedt's « Ammoniten », pl. 73, fig. 26, placed by Wetzel in the synonymy of *M. parvum*, is more evolute and may rather belong to *Ebrayiceras*.

The lectotype (designated here) comes from the Zigzag zone of Vandenesse (Nièvre).

MORPHOCERAS (or ASPHINCTITES) PINGUE
De Grossouvre
Tex-figs. 3a-b

1955 *Morphoceras pingue* De Grossouvre - Arkell 1951-59; p. 135; text-fig. 49. (*Cum syn.*).

A single, complete specimen from Bas Auran is 49 mm in diameter and shows near perfect agreement with the holotype.



Text-figs. 3a-b
Morphoceras (or *Asphinctites* ?) *pingue* De Grossuvre.

Bas Auran, Lower Bathonian, exact horizon unknown. *Ex* Maurel Collection. X 1.

I am much indebted to Monsieur L. Maurel of Barrême, who collected it, for the gift of this interesting ammonite. The exact horizon within the Lower Bathonian is unfortunately unknown.

Owing to the complete absence of the ventral interruption of ribs and to the low number of constrictions (one every half a whorl), this species seems to make transition between *Morphoceras* s.s. and *Asphinctites*.

M. pingue is known to occur in the Lower Bathonian of England and France (Nièvre, type region).

ASPHINCTITES RECINCTUS S. Buckman
Plate 10, figs. 2a-b, 5; Plate 11, fig. 9

1955 *Morphoceras recinctum* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 137-138; text-fig. 51 (reprod. of the type fig.). (*Cum syn.*).

Three specimens from the topmost bed (n. 2) of the Yeovilensis subzone of the Bas Auran section show very close agree-

ment with the holotype as well as with the french specimens figured by De Grossouvre as *Morphoceras transylvanicum* (? non Simionescu) (1919; pl. 15, figs. 1-2).

They have short primaries, branching more than twice; their base, near the umbilical margin, is raised, as in *Morphoceras pingue* De Grossouvre; the secondaries are fine and dense, not interrupted on the median line. At the beginning of the last whorl (body chamber) the coiling becomes excentric and much more evolute, as in most Morphoceratids. Two of these specimens are complete and show a simple peristome, preceded by an oblique constriction; both are 45 mm in diameter and have slightly more than a whole whorl of body chamber; one shows a second constriction just before the end of the phragmocone (Plate 10, fig. 5).

The absence of the ventral smooth band could justify the maintenance of *Asphinctites* as a separate genus (or, at least, as a subgenus of *Morphoceras*), and I agree with Arkell in leaving it within the family *Morphoceratidae.* Westermann (1958), on the contrary, places *Asphinctites* in the *Perisphinctidae* (either as *Siemiradzkiinae* or as *Leptosphinctinae*).

The type level, in England, is also Yeovilensis subzone (= Arkell's Fallax zone).

Ebrayiceras sulcatum (Hehl in Zieten)
Plate 10, figs. 6a-b; Plate 11, figs. 4, 5

1937 *Ebrayiceras sulcatum* (Hehl) - Wetzel 1937; pp. 123-135; (*cum syn.*).

Three specimens from the Convergens subzone of the Bas Auran section (bed 14) closely match Schloenbach's figure (1865; pl. 28, fig. 5). Another one, from the Convergens subzone of Chaudon, is more involute and more radially ribbed than the preceding specimens, but seems best to fall within this same species.

As pointed out by both Wetzel and Arkell, *E. sulcatum* is much more coarsely ribbed than any congeneric form, apart from *E. gauthieri* Roman, which is however much more evolute.

The type comes from the Lower Bathonian of Germany.

Ebrayiceras pseudoanceps (Ebray)
Plate 11, figs. 6, 7

1955 *Ebrayiceras pseudo-anceps* (Ebray) - Arkell 1951-59; pp. 139-140; pl. 17, figs. 7-11. (*Cum syn.*).

The present species is not rare in the Macrescens subzone of the Bas Auran section (beds 10, 8, 7) and it is also found in the Lower Bathonian assemblage from the Col de Pierre Basse, with *Berbericeras sekikense.*

As pointed out by several authors, *E. pseudoanceps* seems to be polymorphic. This is confirmed by the small population from the Digne area, in which different morphotypes can be observed, some being densely ribbed and rather involute, while others closely agree with Roman's « variété à tours épais » from Djebel-es-Sekika (the nuclei from the Col de Pierre basse).

For a more detailed description and the general distribution, see Arkell.

Ebrayiceras jactatum (S. Buckman)

1956 *Ebrayiceras jactatum* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; p. 141; pl. 17, figs. 1, 2, 12, 13. (*Cum syn.*).

There are three small and poorely preserved specimens, not worthwile figuring but otherwise closely similar to the holotype. All come from the Macrescens subzone of the Bas Auran section (beds 9 and 8). For fuller description, see Arkell.

E. jactatum has been reported to occur in the Lower Bathonian of England, Swabia, Persia and Sicily (Wendt, 1964).

EXPLANATION OF PLATE 16

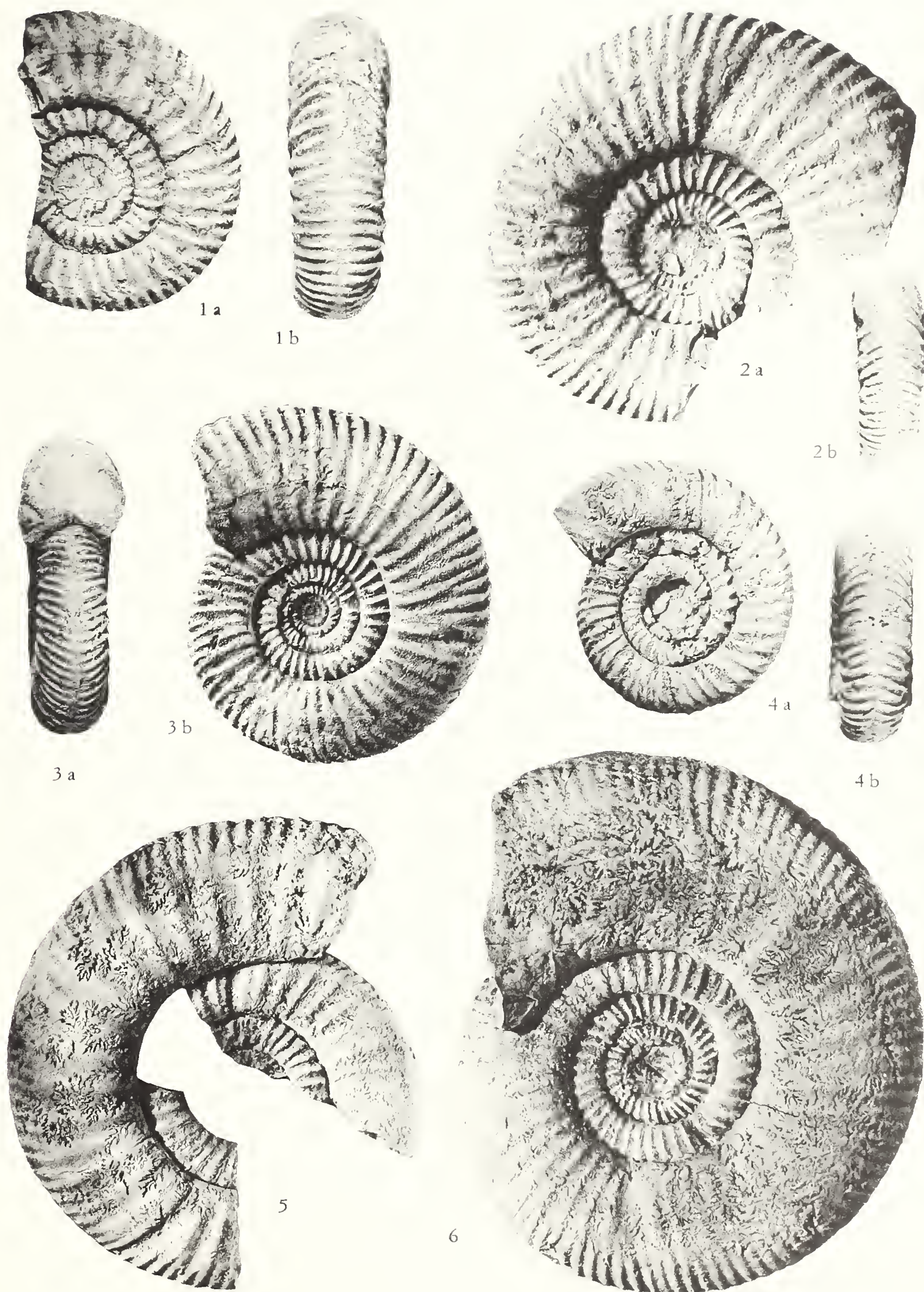
Fig. 1a-b, 2a-b, 3a-b, 6 - *Procerites (Lobosphinctes) intersertus* (S. Buckman).
Figs. 1a-b. Inner whorls of an evolute morphotype, Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens subzone (bed 14).
Figs. 2a-b. A more involute morphotype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. (the outer whorls have been removed on Fig. 2b).
Figs. 3a-b. The same morphotype. Bas Auran, Lower Bathonian, Convergens sbz. (bed 14) (part of the last visible whorl removed on Fig. 3a).
Fig. 6 The same morphotype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66. Pag. 44.

4a-b - *Bigotites diniensis* n. sp., paratype. Chaudon (Les Reichasses), Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 40.

5 - *Zigzagiceras (Franchia* n. subg.) *arkelli* n. sp., paratype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 0,66. Pag. 52.

All photos. natural size except Figs. 5, 6.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Ebrayiceras rursum S. Buckman
Plate 11, fig. 8

1955-56 *Ebrayiceras rursum* S. Buckman - Arkell 1951-59; pp. 140-141; pl. 17, figs. 14, 15 (*Cum syn.*).

A single specimen from the Convergens subzone of Chaudon is known. It is more evolute, more compressed, more discoidal in shape and slightly more coarsely ribbed than *E. pseudoanceps,* thus closely matching the holotype of *E. rursum.*

E. problematicum (Gemmellaro) is similarly ribbed, but has a stouter whorl section, at least judging from the original figure (1877; pl. 19, fig. 1).

Berbericeras sekikense Roman
Plate 5, fig. 8 (suture line); Plate 11, figs. 3a-b

1933 *Berbericeras sekikense* - Roman 1933; pp. 67-69; text-fig. 3; pl. 2, figs. 15a-b (holotype).

1959 *Berbericeras sekikense* Roman - Arkell 1951-59; text-fig. 88/5a-b only (repr. of the type fig.) (non pl. 33, figs. 4-6).

There are seven ferruginous nuclei from the Lower Bathonian assemblage (*post* Convergens subzone) of the Col de Pierre basse. The better preserved one (Plate 11, figs. 3a-b) is almost identical to the holotype and is wholly septate at a diameter of 11 mm. It shows some faint constrictions at irregular intervals and a feeble but persistent ventral groove (just as feeble as in the nuclei of *Morphoceras,* at a comparable diameter). The ribbing style, with the primaries swept strongly forward on the umblical margin and furcating in the inner half of the whorl sides, is just like that of *Ebrayiceras pseudoanceps.* The suture line is also of an identical type, at a comparable diameter (see Roman 1933, text-figs. 2 and 3).

In the writer's opinion, also accepted by H. S. Torrens, there is hardly any doubt that *B. sekikense* has to be placed in the family *Morphoceratidae.* When more material is found, including adult specimens, distinction from *Ebrayiceras* may prove worthless.

The english Middle Bathonian ammonites of the Morrisi zone figured by Arkell under this name, and placed by him in the subfamily *Pseudoperisphinctinae,* near *Siemiradzkia,* are probably neither conspecific nor congeneric with *B. sekikense*, but could be later homoeomorphs. Similar forms are known from Poland, probably in the same zone (*fide* H. S. Torrens).

The assemblage from Djebel-es-Sekika, the type locality, is strikingly similar, even in the type of preservation, to that from the Col de Pierre Basse; the age, in both cases, is Lower Bathonian, *post* Convergens subzone.

Planisphinctes planilobus S. Buckman
Plate 7, fig. 3

1956 *Parkinsonia* cf. *dorni* - Arkell 1951-59; pp. 151-152; pl. 18, fig. 5; pl. 19, figs. 5-7, 10-11 (non text-fig. 56, nec *Parkinsonia dorni* Arkell, 1951, nom. nov. for *P. ferruginea* (non Oppel) Dorn, 1928).

1959 *Siemiradzkia (Planisphinctes) planilobus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; p. 230; pl. 33, figs. 7a-c. (*Cum syn*).

There are four specimens from Bas Auran; one has been collected *in situ* by the author in the Bomfordi subzone (bed 28): the other three were in the Maurel collection; to judge from their identical type of preservation and matrix, they should come from the same horizon.

The largest specimen attains a diameter of 59 mm, with three quarters of a whorl of body chamber, and has got long lappets; it shows near perfect agreement with the holotype. As stated by Arkell « ribs are sharp and rod-like, with a high proportion of simple ribs up to the beginnig of the body chamber ». On the holotype the secon-

daries are said by Arkell to be « interrupted and distorted » on the middle of the venter; since this feature is also shown by all four specimens from Bas Auran, I do not think it to depend on an « injury or malformation », as stated by Arkell, but to be a peculiar character of this species. In this context, it is important to note that the specimens figured by Arkell as *Parkinsonia* cf. *dorni* (i.e., he could not identify them beyond any doubt with typical *P. dorni,* in which the secondaries are interrupted by a true, narrow and deep groove) are strikingly similar to both the holotype of *P. planilobus* and the specimens from Bas Auran described here. Besides, they come from the same localities and horizon: Zigzag bed of Burton Bradstock and Loders Cross.

The sutures, well exposed on the largest specimen from Bas Auran, are clearly perisphinctoid, with a slender first lateral and a strongly retracted suspensive lobe.

The ventral interruption of the ribs in *P. planilobus* does not represent a unique case within the family *Perisphinctidae,* because it is also found in *Bigotites* as well as in some younger genera.

It is difficult to state whether the types of *Parkinsonia dorni* Arkell (Dorn 1928, pl. 4, figs. 5-6) are also conspecific with *Planisphinctes planilobus* or really belong to *Parkinsonia* and are therefore different. In any case, Buckman's name has priority.

As for the type level of *P. planilobus,* to judge from its range in the Basses-Alpes, one may suspect that this is one of the species of the Bomfordi subzone recorded in error from the Lower Bathonian by Arkell, like *Oecotraustes costiger* S. Buckman and *O. nodifer* S. Buckman (the latter two *fide* H. S. Torrens).

PLANISPHINCTES TENUISSIMUS
(Siemiradzki)
Plate 12, figs. 1a-b, 4

1898 *Perisphinctes tenuissimus* - Siemiradzki 1898-99; p. 85; pl. 21, fig. 19 (lectotype, designated here).

1928 *Perisphinctes perspicuus* (non Parona) - Dorn 1928; p. 244; pl. 7, fig. 2.

The lectotype comes from the Bajocian of Chaudon and is an evolute Perisphinctid characterized by fine, dense, rod-like ribs, mainly biplicate and not interrupted on the middle of the venter. Its measurements, at 40 mm, are: .30; .23; .50.

Among the newly collected material there are eight specimens agreeing in every detail with the lectotype; four of them come from the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, of the Bas Auran section (beds 34 and 28), while the other four are topotypes from Chaudon and also come from the Bomfordi subzone. Some of them are complete and possess large, spatulate lappets (Plate 12, fig. 4).

P. tenuissimus differs from *P. planilobus,* the type species, in being more densely and finely ribbed, in lacking the ventral smooth band and in having a slightly more compressed whorl section, elliptical in shape.

The specimen figured by Dorn as *Perisphinctes perspicuus* (non Parona) (Parona's species belongs to the group of « *Perisphinctes* » *martinsi* and is earlier in age), is identical with the topotypes of *P. tenuissimus* and certainly belongs here; it comes from a condensed assemblage, including species of both the Bomfordi and the Convergens subzones.

P. tenuissimus is also reported from the Northern Caucasus (*Coll. Jur. Luxembourg,* p. 838) with two different assemblages, the earlier one yielding *Parkinsonia rarecostata,* the younger one yielding an obviously mixed fauna (Parkinsoni and Zigzag zones).

BIGOTITES DINIENSIS n. sp.
Plate 2, fig. 1; Plate 16, figs. 4a-b; Plate 18, figs. 1a-b (holotype)

There are four specimens from the Convergens subzone of Chaudon; the largest one, wholly septate, is 77 mm in diameter (Plate 18, figs. 1a-b); the other three are smaller.

EXPLANATION OF PLATE 17

Fig. 1 - *Procerites (Lobosphinctes) intersertus* (S. Buckman). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. (same as Plate 16, fig. 6). X 1,5. Pag. 44.

2 - *Procerites tmetolobus* S. Buckman. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. (same as Plate 14, figs. 1a-b). Pag. 42.

3 - *Procerites subprocerus* (S. Buckman). Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. X 1,5. Pag. 41.

4 - *Procerites schloenbachi* De Grossouvre. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. (same as Plate 14, figs. 2a-b). Pag. 43.

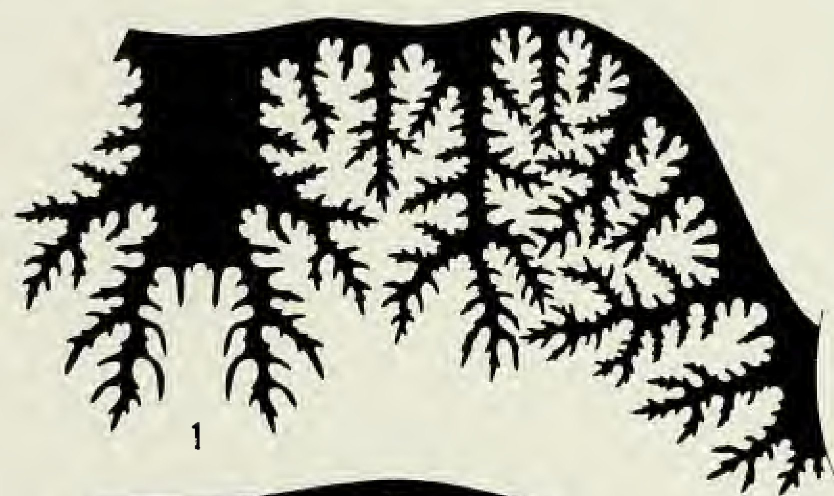
5 - *Procerites fullonicus* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, basal Yeovilensis sbz. (bed 6). Pag. 43.

6 - *Procerites fowleri* Arkell. Bas Auran, Lower Bathonian, basal Yeovilensis sbz. (bed 6) (same as Plate 13, fig. 5). Pag. 44.

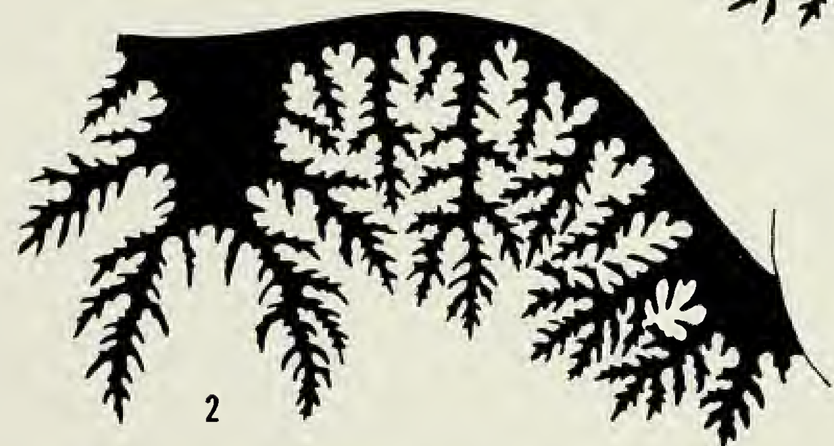
7 - *Z. (Procerozigzag) postpollubrum garnieri* n. ssp. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Pag. 51.

8 - *Z. (Procerozigzag) pseudoprocerum* (S. Buckman). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 10). Pag. 50.

All figures natural size, except 1 and 3.



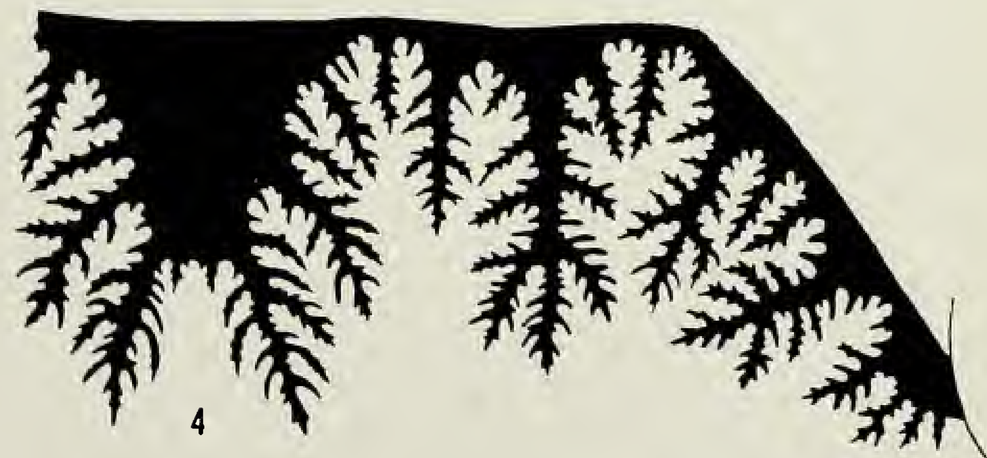
1



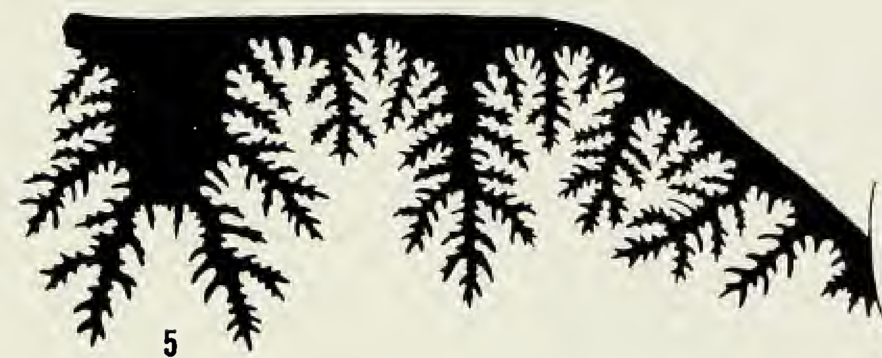
2



3



4



5



6



7



8

This is an evolute, many-whorled species, with a rounded-quadrangular whorl section, slightly wider than high. The ribbing is sharp and strong; there are about 33 primaries per whorl, most of which biplicate, a few simple. They are usually raised at the well marked ventrolateral edge. The secondaries are less sharp; up to at least 50 mm diameter they are interrupted and displaced on both sides of a median smooth line. The whorls increase by segments between more or less well marked constrictions, one every half a whorl. Near the beginning of each «segment» the ventral smooth band and the displacement of the secondaries on both sides of it are more conspicuous. Near the end of the « segment », on the contrary, the secondaries become increasingly stronger and the ventral smooth band almost disappears. Such a feature is absolutely typical of *Bigotites.*

The suture lines, very well spaced, are of the same type as in the Upper Bajocian congeneric species figured by Nicolesco, at a comparable diameter.

The largest specimen (Plate 18, figs. 1a-b) has been designated holotype; it measures: max 77 mm (wholly septate); at 70 mm: .32; .35,7; .48,5. One of the paratypes (Plate 16, figs. 4a-b) measures: max 50 mm (wholly septate; part of the last visible whorl, however, has been removed for the photograph); at 50 mm: .29; .32; .54.

No specimens are known possessing the body chamber; none the less, considering that the largest one is still septate at 77 mm, this is presumably a macroconch species.

B. diniensis n. sp. is the first undoubted representative of this genus ever found in the Lower Bathonian and it is of the highest interest when compared with *Zigzagiceras (Franchia) arkelli* n. subg. n. sp. on one hand, and *Procerites (Lobosphinctes) intersertus* (S. Buckman) on the other, since both are here believed to be direct derivatives of *Bigotites.*

B. diniensis n. sp. is named from *Dinium,* the latin name of Digne.

Bigotites petri (Nicolesco) - the type species - is the nearest looking Bajocian form. *B. diniensis* n. sp., however, has a more quadrangular and depressed whorl section and it is also more evolute.

PROCERITES COSTULATOSUS (S. Buckman)
Plate 12, fig. 5

1958 *Procerites costulatosus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 185-189; pl. 21, fig. 8; text-fig. 69/1 (*cum syn.*).

There are three specimens from the the topmost Bajocian, Bomfordi subzone, of the Bas Auran section (bed 28), and another one from Chaudon, also found in the Bomfordi subzone.

The main distinguishing features are given by fine and dense ribbing, joined with a rather stout whorl section and a broadly rounded venter. The figured specimen, from Bas Auran, though flattened and somewhat distorted, is very similar to the holotype and shows the same dense ribbing. The suture line looks like that of the other congeneric forms. The nucleus, exposed on another specimen, has some constrictions, round about 5 mm, and it is very similar to that of *P. subprocerus* described below.

The type level, in England, must also be Parkinsoni zone, as stated by Buckman, if his locality is correct (*fide* H. S. Torrens).

PROCERITES SUBPROCERUS (S. Buckman)
Plate 15, figs, 2a-c; Plate 17, fig. 3 (suture line)

1958 *Procerites subprocerus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 183-185; pl. 22, figs. 1-5 (*cum syn.*).

non 1958 *Procerites subprocerus* (S. Buckman) - Westermann 1958; p. 76; pl. 32; pl. 33, fig. 1.

P. subprocerus is not rare in the Convergens subzone of Chaudon (over 10 spec-

imens) and has also been found at the same level in the Bas Auran section (beds 17, 14 and 12). This population shows a certain degree of variability, some specimens being slightly more densely ribbed than the holotype, while others are slightly more evolute; but, as a whole, it shows quite good agreement with the english material figured by Arkell, whom see for description.

It has been possible to isolate the nucleus of the specimen figured on plate 15, figs. 2a-c, for a close study of the early ontogeny. Round about a diameter of 12 mm the whorl section is almost circular in outline; the primary ribs are well marked, bi- or triplicate; the secondaries much weaker and interrupted by a narrow ventral smooth band; there are four constrictions per whorl, preceded by a stronger secondary (the strength of the secondaries increases by segments from each constriction to the next one, just as in *Bigotites*). Such primitive features have already disappeared by the time a diameter of 25 mm is reached; their discovery is of the highest interest, since they prove a close link with *Bigotites,* previously unsuspected.

Neither of the two specimens from the NW german Lower Bathonian figured by Westermann as *P. subprocerus* seem to belong here; that of pl. 33, fig. 1 is too evolute and could rather belong to *P. tmetolobus*; the other one (pl. 32) is much stouter and looks like the holotype of *Zigzagiceras (Procerozigzag) postpollubrum garnieri* n. ssp., at least judging from the outer whorls.

In the type region *P. subprocerus* is one of the commonest species in the lower part of the Zigzag zone, as understood here.

PROCERITES TMETOLOBUS S. Buckman
Plate 14, figs. 1a-b; Plate 17, fig. 2
(suture line)

1958 *Procerites tmetolobus* S. Buckman - Arkell 1951-59; pp. 191-192; pl. 23, figs. 1-4; pl. 15, fig. 3 (? non fig. 2); text-fig. 69/5. (*Cum syn.*).

This is one of the commonest species in the Convergens subzone, both at Chaudon (over 13 specimens) and at Bas Auran (7 specimens from beds 22, 17, 14 and 13).

P. tmetolobus looks like *P. subprocerus* but is more evolute. The whorl section is elliptical, higher than wide, with almost parallel sides and a rather broadly rounded venter. The ribs are mainly biplicate, especially in the young stages, but many remain simple; free secondaries and triplicate ribs appear later, by the time a diameter of 100 mm is reached. The suture line (Plate 17, fig. 2) has a particularly slender first lateral lobe, also in the last septa.

The nucleus, at 10 mm, has a depressed whorl section, with a broad, gently convex external side; the primary ribs, sharp and rather strong, end abruptly at the well marked ventrolateral shoulder, each giving rise to two weak secondaries, which are entirely confined to the external side and are interrupted by a median smooth band. Both the primaries and the secondaries of each side alternate with those of the opposite one, as in *Bigotites.* Some weak constrictions, preceded by a stronger secondary, are also present. Such features persist, though attenuated, up to a diameter of 50 to 70 mm in several of the specimens studied, showing close affinities with *P. (Lobosphinctes) intersertus* and with *Bigotites.*

The agreement between the population from the Basses-Alpes, at the adult stage, and the English specimens illustrated by Arkell, including the holotype, is perfect, also in the proportions. The specimen figured on Plate 14, figs. 1a-b measures: max 175 mm (wholly septate); at 150 mm: .37; .32; .38, 6.

In the Digne area *P. tmetolobus* is confined to the Convergens subzone; in England, which is the type region, it is most common in the Zigzag zone, but it is also reported from higher levels (Fuller's Earth rock of Whatley, Somerset).

EXPLANATION OF PLATE 18

Fig. 1a-b - *Bigotites dimensis* n. sp., holotype. Chaudon, Lower Bathonian, Convergens sbz. Pag. 40.

2a-b, 4a-b - *Zigzagiceras* (*Franchia* n. subg.) *arkelli* n. sp. (type species of the subg. *Franchia* n. subg.). Figs. 2a-b. Paratype, inner and middle whorls. Chaudon, Lower Bathonian, topmost Convergens sbz.
Figs. 4a-b. Holotype. Bas Auran, Lower Bathonian, topmost Convergens sbz. (bed 12). X 0,54. Pag. 52.

3 - *Siemiradzkia aurigera* (Oppel), inner whorls of the same specimen figured on Plate 24, figs. 4a-b, to show the peculiar development of the ornamentation, which passes through a very short zigzag stage. Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis sbz. (bed 2). X 2. Pag. 53.

All photos natural size, except Figs. 3, 4a-b.











1 a 1 b 3 2 a 2 b





4 a 4 b

PROCERITES SCHLOENBACHI De Grossouvre
Plate 14, figs. 2a-b; Plate 17, fig. 4 (suture line)

1958 *Procerites schloenbachi* De Grossouvre - Arkell 1951-59; pp. 181-183; text-figs. 62, 66 (? pl. 21, fig. 9). (*Cum syn.*).

For description see Arkell. A large and wholly septate specimen from the Lower Batonian of Bas Auran, in the Maurel collection at Barrême, shows near perfect agreement with Schloenbach's original figures (Arkell's text-fig. 62); its exact horizon is unfortunalely unknown.

Another very large and beautifully preserved specimen collected by Mr. G. Pavia in the Convergens subzone at Les Reichasses (Chaudon) is more evolute (the umbilicus is 7% wider than in the type) but shows the same style of ribbing, characterized by the strength and persistence of the ornamentation, with coarse secondaries, by reason of which I place this too (Plate 14, figs. 2a-b) in *P. schloenbachi,* comparing it with the large french specimen figured by Arkell (1951-59, text-fig. 66).

The type level of *P. schloenbachi* is Lower Bathonian; records from the Upper Bathonian given by De Grossouvre (see Arkell 1951-59; p. 183) may be misidentified.

PROCERITES FULLONICUS (S. Buckman)
Plate 12, fig. 3; Plate 17, fig. 5 (suture line)

1958 *Procerites fullonicus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 189-190; pl. 24, figs. 1-4; text-fig. 69/6. (*Cum sym.*).

There are 8 specimens from the basal Yeovilensis subzone of the Bas Auran section (two from bed 6, two from bed 5 and four others not in situ, but presumably from the same beds). The largest one, now in the H. S. Torrens' collection at Leicester, has nearly a whorl of body chamber and reaches a diameter of 300 mm.

The whorl section is highly oval, with a rather narrowly rounded venter, just as shown by Arkell's tex-fig. 69/6. The ribs are coarse and strong, especially the secondaries, which in some specimens are swept strongly forward after the point of furcation. The suspensive lobe (see Plate 17, fig. 5) is less strongly retracted than in the earlier congeneric forms and the saddles more open at their base.

There is perfect agreement between these specimens and the holotype, also in their proportions.

The type level is the uppermost Inferior Oolite and basal Lower Fuller's Earth of Somerset, England.

PROCERITES IMITATOR (S. Buckman)
Plate 15, fig. 5

1958 *Procerites imitator* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 192-193; pl. 26, figs. 2-4; text-fig. 69/2. (*Cum syn.*).
non 1958 *Zigzagiceras (Procerozigzag) imitator* - Westermann 1958; p. 90; pl. 35, figs. a-b.

There are five specimens from the Yeovilensis subzone of the Bas Auran section (one from bed 6, two from the marly interbed 3-2; the others not *is situ,* but presumably from the same level). They resemble *P. fullonicus*, but have a much stouter whorl section, a broader venter and stronger ribs. For more details see Arkell's description. The small population from this locality is rather uniform and agrees with the holotype in every detail, but one: the ribbing is denser (42 against 32 primaries per whorl). Under this respect, it seems to make transition between *P. fullonicus* and the younger populations of *P. imitator,* such as those from England, where the present species ranges throughout the Middle and Upper Bathonian, up to the Aspidoides zone (*fide* H. S. Torrens).

The NW german specimen from the Lower Bathonian figured by Westermann is

obviously not conspecific, but it may belong to *Zigzagiceras (Procerozigzag)* or to *Wagnericeras.*

PROCERITES FOWLERI Arkell
Plate 13, fig. 5; Plate 15, fig. 4;
Plate 17, fig. 6

1958 *Procerites fowleri* - Arkell 1951-59; p. 191; pl. 24, fig. 5; text-fig. 69/4.

This is a large, evolute, smooth whorled *Procerites.* The whorl section is isodiametric and almost circular in outline up to about 30 mm; then it begins to increase in height and becomes elliptical, higher than wide, with a broadly rounded venter. The coiling is rather evolute, only 1/3 of each whorl being covered by the next one. The ribbing is dense and fine on the nucleus, up to a diameter of 40-50 mm; the ribs then become coarser and weaker; by a diameter of about 130 mm they have completely disappeared, only a few vague undulations persisting on the body chamber. The suture line (Plate 17, fig. 6) is close to that of *P. fullonicus,* with proportionally shorter elements. The maximum size is of about 250 mm, with just under or just over a whorl of body chamber, according to individuals. Some specimens show weak constrictions at irregular intervals, up to a diameter of about 50 mm.

At the Bas Auran section *P. fowleri* is confined to the base of the Yeovilensis subzone (9 specimens from beds 6 and 5). The type level (Lenthay beds) seems to occupy about the same position, since it overlies the Crackment Limestones, which have yielded both *Parkinsonia convergens, Morphoceras macrescens* and *Zigzagiceras* spp. (see Torrens (1964). *P. fowleri* has also been found in Bulgaria, at the same horizon, associated with *Oxycerites yeovilensis, Procerites fullonicus,* etc. (Boncev & Dimitrov 1965, p. 79).

PROCERITES (LOBOSPHINCTES) INTERSERTUS
(S. Buckman)
Plate 16, figs. 1-3, 6; Plate 17, fig. 1
(suture line)

1923 *Lobosphinctes intersertus* - S. Buckman, T. A., 5; pl. 447.

1964 *Procerites (Lobosphinctes) intersertus* (S. Buckman) - Sturani 1964b; pp. 34-35; pl. 4, fig. 5; text-fig. 30.

Buckman's type is an evolute and densely ribbed *Procerites,* with highly complex sutures, retaining quite strong constrictions at irregular intervals up to the end of the phragmocone (confirmed by H. S. Torrens). Its type level, according to Buckman, is Parkinsoni zone. Conspecific specimens, more finely ribbed than the holotype but possessing the same complex sutures and constrictions, are also known from the Parkinsoni zone of the Venetian Alps; their exact horizon, however, might be Lower Bathonian as well, because they occur in a strongly condensed sequence (Sturani 1964b, p. 5).

P. (Lobosphinctes) intersertus is very well represented in the Convergens subzone of the Digne area: there are over 15 specimens from Chaudon and two others from Bas Auran (beds 14 and 12). All show perfect agreement with the holotype, as for the most characteristic features: the suture line is of the very same type (Plate 17, fig. 1), with the stem of the external lobe narrower and longer than in *Procerites* s.s.; the first lateral lobe very slender as in *P. tmetolobus*; the suspensive lobe strongly retracted, its highest branch (first auxiliary) almost at right angles to the first lateral and almost touching its point; the accessory elements of the first lateral, second lateral and the auxiliaries are intelocked together (whence the specific name). The ribbing, on the outer whorls, is strong, mainly biplicate, with coarse secondaries, of typical *Procerites* - like style; it persists without weakening up to the end of the phragmocone, which

EXPLANATION OF PLATE 19

Fig. 1, 4a-b - *Zigzagiceras (Procerozigzag) pseudoprocerum* (S. Buckman).
Fig. 1. A rather coarsely ribbed morphotype, transitional to *Z. (P.) crassizigzag*. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 11).
Figs. 4a-b. Inner whorls of another morphotype, closer to the holotype. Bas Auran, same bed. Pag. 50.

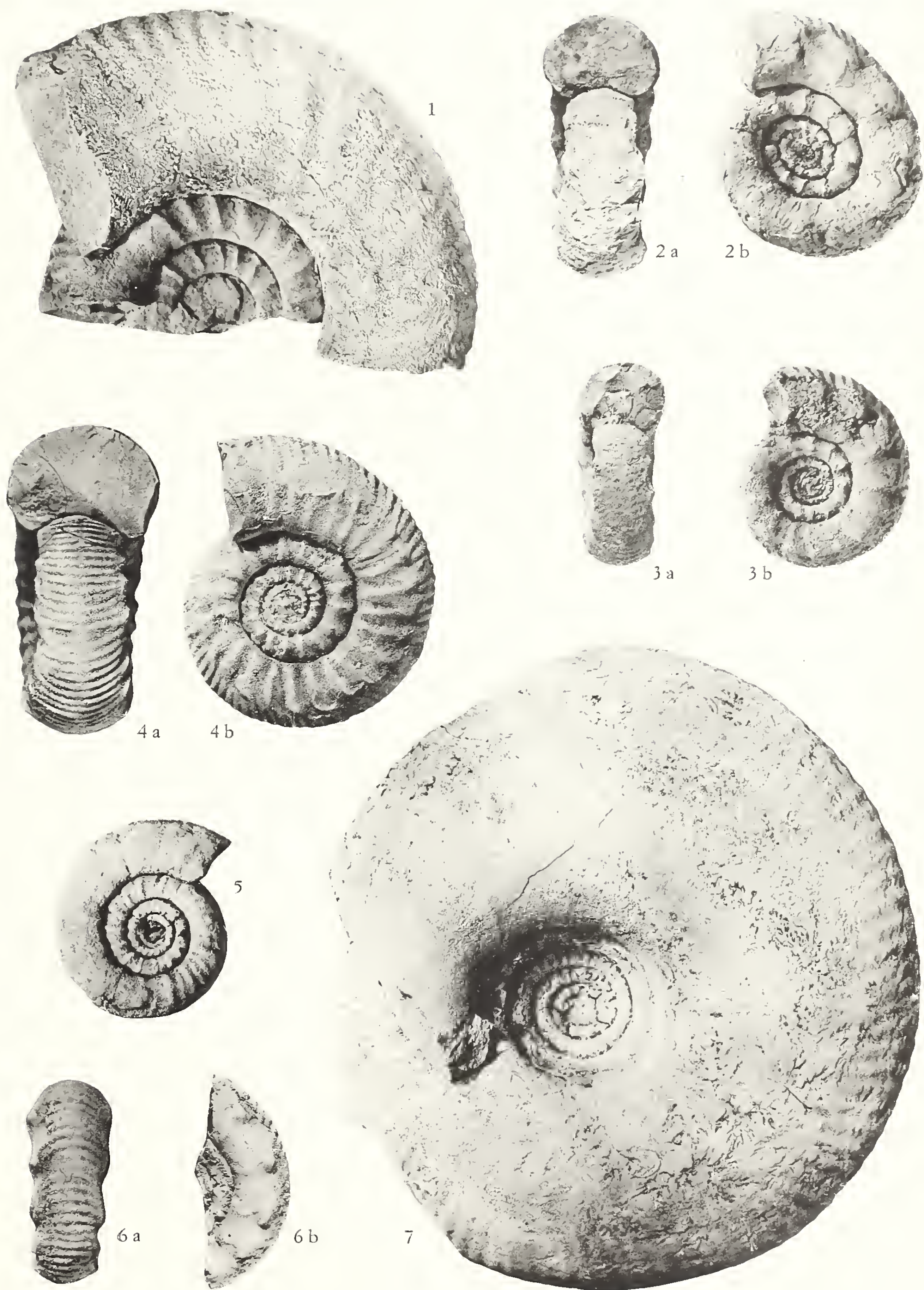
2a-b, 6a-b - *Zigzagiceras plenum* Arkell; wholly septate specimens. Both from Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 11). Pag. 47.

3a-b - *Zigzagiceras euryodos* (Schmidt); an incomplete specimen, wholly septate. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 10 or 11). Pag. 47.

5 - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp.; paratype, incomplete and wholly septate. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Also figured on Plate 13, figs. 4a-c. Pag. 48.

7 - *Zigzagiceras (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel. Medium-sized specimen, showing the beginning of the body chamber and probably not fully grown. Bas Auran, Lower Bathonian, topmost Macrescens sbz. (bed 7). Note the zigzag nucleus. Pag. 50.

All photos. natural size.


1
2 a
2 b
3 a
3 b
4 a
4 b
5
6 a
6 b
7

attains about 250 mm in the largest specimens (none have the body chamber preserved). All specimens show constrictions, of variable strength and at irregular intervals, up to the end of the phragmocone. In most of them the adult whorl section is highly oval, with a regularly rounded venter and the maximum thickness in the inner half. Slightly more to slightly less than half a whorl is covered by the next one, according to individuals.

The rich assemblage from the Digne area shows a certain variability, concerning the degree of involution, the density of ribbing and the shape of the whorl section.

Only a few specimens, as that of Plate 16, figs. 1a-b, which has been figured without the outer whorls for comparison with *Bigotites diniensis* n. sp., are as densely ribbed and evolute as the holotype, which measures: max 156 mm; at 142 mm: .32,5; .31; .41.

The commonest morphotype within the population from the Basses-Alpes is exemplified by the fine, wholly septate specimen figured on Plate 16, fig. 6; this is slightly more involute than the holotype, with proportionally higher whorls; its measurements, at 137 mm (end of the phragmocone), are: .37; .30; .37. This specimens has 44 primaries on the last septate whorl (ten less than the holotype, at a comparable diameter), but the secondaries are almost as dense as in the latter, because there are no simple ribs, while free intercalatories are frequent.

Another morphotype, represented by a single specimen from Chaudon, is characterized by a tumid whorl section, almost circular in outline and reminiscent of some Upper Bajocian *Bigotites*. Its measurements, at 86 mm, are: .35; .35; .43.

Several specimens allow the study of the inner and middle whorls; these are more evolute, with a more depressed section, at first wider than high, then isodiametric up to about 50-60 mm. The ribbing is dense, sharper than on the outer whorls. Constrictions of variable strength are always present, and the whorls enlarge by segments between them. The secondaries are always weakened and often quite interrupted on the median line; they are usually more or less displaced on both sides of this smooth band, as in *Bigotites*. Such primitive features are more or less conspicuous, according to individuals, but usually persist up to a higher diameter than in *Procerites* s.s.

Procerites (Phaulozigzag) phaulomorphus (S. Buckman)

Plate 15, figs. 3a-b

1958 *Procerites (Phaulozigzag) phaulomorphus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 203-204; text-figs. 64/1-2. (*Cum syn.*).

? 1958 *Procerites (Phaulozigzag) phaulomorphus* (Buckman) - Westermann 1958; p. 77; pl. 33, figs. 2a-c.

A single, wholly septate specimen from the Convergens subzone of Le Touert (Chaudon) is 36 mm in diameter and is almost identical to the holotype and the topotype figured by Arkell, whom see for fuller description.

The general aspect is that of a miniature *Procerites subprocerus* at the adult stage. It may be noticed that both in the holotype and in the present specimen the secondaries are weakened and almost imperceptibly displaced on the median line, just as in some *Procerites* (especially *P. tmetolobus*).

Procerites? (Gracilisphinctes?) spp. plur. ind.

Plate 10, figs. 3a-b; Plate 24, fig. 6

There are several specimens, most of which fragmentary or nuclei, from the highest part of the Yeovilensis subzone at Bas Auran (bed 2), which could belong to *Gracilisphinctes*. The most complete one is 55 mm in diameter and has part of the body chamber preserved (Plate 10, figs. 3a-b); it

is rather evolute, with a rounded whorl section, and it has got three constrictions. This specimen shows some resemblance with the nuclei figured by Arkell (1951-59; pl. 28, figs. 3-6), which are however already more involute, at a comparable diameter.

The specimen figured on Plate 24, fig. 6 is more involute and more densely ribbed; it recalls *P. (G.) verciacensis* (Lissajous) (1923; pl. 7, fig. 1).

More and better preserved material is however needed before we can confirm the presence of *Gracilisphinctes* in the Bathonian of this region, beyond any reasonable doubt.

WAGNERICERAS FORTECOSTATUM
(De Grossouvre)
Plate 24, figs. 8-9

1958 *Wagnericeras fortecostatum* (De Grossouvre) - Arkell 1951-59; pp. 204-205; pl. 29; figs. 2-3; text-fig. 76/4. (*Cum syn.*).

Five specimens from the Progracilis zone of the Bas Auran section (bed 1) closely agree with the holotype. The one figured on Plate 24, fig. 9, has 25 primaries on the last septate whorl and measures: max 115 mm (est.); at 100 mm: .41; .36; .34. Another specimen shows a single, shallow constriction and is slightly more evolute, its measurements being: max 130 mm; at 100 mm: .38; .35,6; .38. None of these specimens shows the nucleus.

The type level of *W. fortecostatum,* in the Dépt. Nièvre, is Middle Bathonian; in England this species ranges from the Progracilis zone (*fide* H. S. Torrens) up to the basal Upper Bathonian.

WAGNERICERAS (?) n. sp. ind.
Plate 20, fig. 1

A single specimen collected by H. S. Torrens in the Macrescens subzone of the Bas Auran section (bed 8), is 87 mm in diameter and shows the beginning of the body chamber. The whorl section, higher than wide, is rounded - triangular, with a short but well marked umblical wall, convergent sides, a narrowly rounded venter and the maximum thickness near the umbilical margin. The primary ribs are strong, but rounded and blunt; they are also proportionally short, being entirely confined to the inner third of the whorl sides, and are usually triplicate; additional free intercalatories are also present. The secondaries are blunt; near the end of the phragmocone they tend to fade, starting from the furcation points. Shallow, broad and prorsiradiate constrictions are also present, one every half a whorl. The nucleus is broken, up to about 6 mm; at this diameter it is densely and finely ribbed. The coiling is moderately involute, slightly more than one half of each whorl being covered by the next one.

The suture lines are proportionally simple, with short elements, as in typical *Wagnericeras.*

The measurements, at 81 mm (end of the phragmocone) are: .34,5; ?; .40.

The style of ribbing, apart from its smoothness, and the simple sutures seem to justify the attribution of the present specimen to *Wagnericeras;* if such assumption is correct, this would probably be the earliest known representative of that genus. Additional material is however needed before naming this species, which is probably new, and confirming its taxonomic position.

ZIGZAGICERAS ZIGZAG (d'Orbigny)
Plate 20, figs. 3a-b

1958 *Zigzagiceras zigzag* (d'Orbigny) - Arkell 1951-59; pp. 177-178; text-fig. 60/1-3. (*Cum syn.*).

A single, wholly septate specimen belonging to this well known species has been collected in the basal Macrescens subzone of the Bas Auran section (bed 11). It has

EXPLANATION OF PLATE 20

Fig. 1 - *Wagnericeras* (?) n. sp. ind. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Specimen collected by H. S. Torrens. Pag. 46.

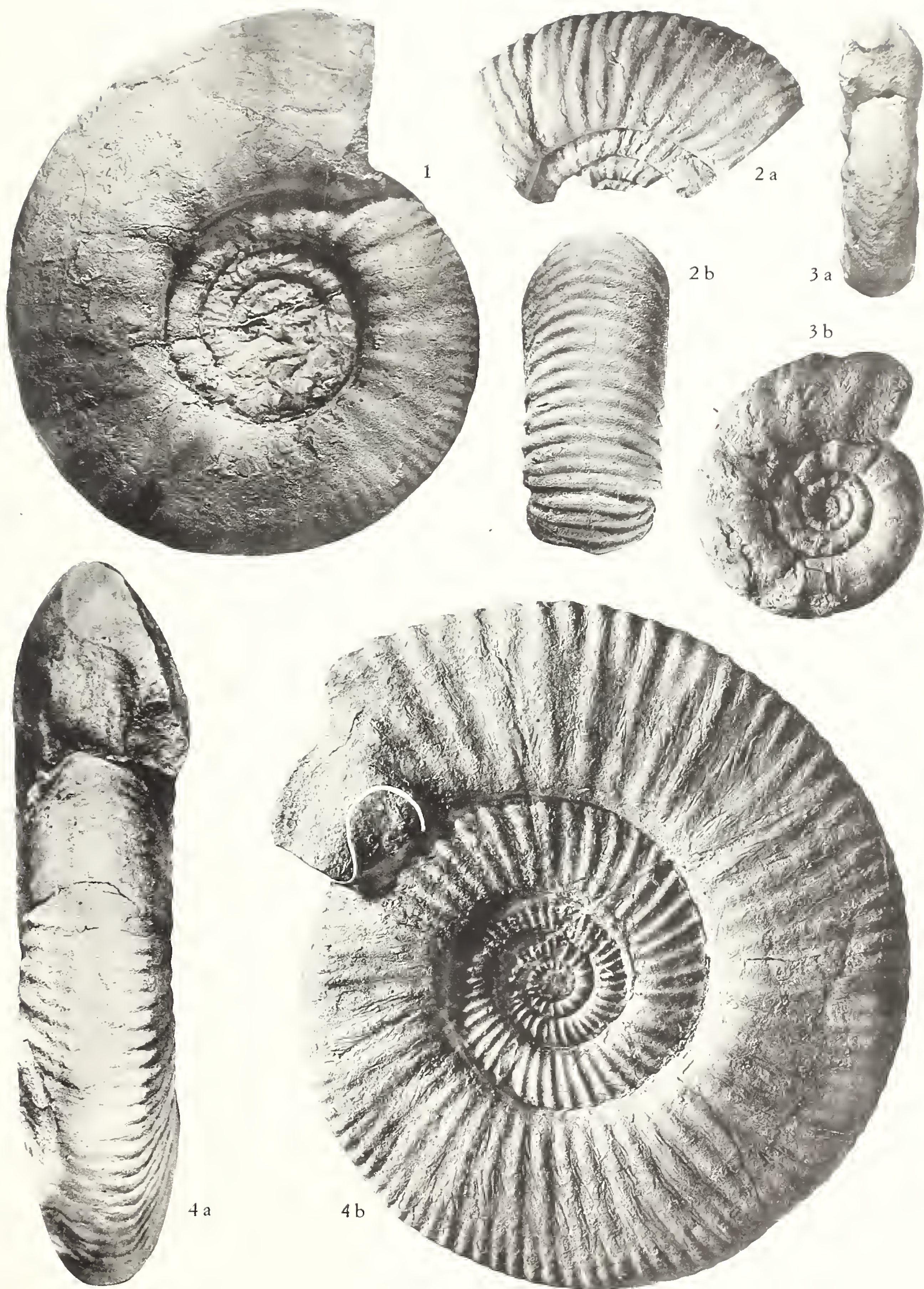
2a-b - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp. Holotype. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Specimen collected by H. S. Torrens. Pag. 48.

3a-b - *Zigzagiceras zigzag* (d'Orbigny). Bas Auran, Lower Bathonian, basal Macrescens sbz. (bed 11). Specimen collected by H. S. Torrens. Pag. 46.

4a-b - *Zigzagiceras lenthayense* (Arkell). Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). H. S. Torrens coll. Note lappets. Pag. 49.

All photos. natural size.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



14 ribs on the last septate whorl (three more than the holotype) and shows a compressed section. As pointed out by Arkell, *Z. zigzag* is distinguished from the other congeneric forms mainly because of its more compressed section and the distant spacing of the ribs. Until more material becomes available for statistical measurements (it should be noted that the present species is by no means common), it is difficult to to state whether *Z. zigazag, Z. euryodos* and *Z. plenum,* which occur at the same level, are really good species or, rather, simple morphotypes, as the study of their macroconch dimorphs would suggest (see below).

ZIGZAGICERAS PLENUM Arkell
Plate 2, fig. 3; Plate 19, figs. 2a-b, 6a-b; text-fig. 4.

1958 *Zigzagiceras plenum* - Arkell 1951-59; p. 179; pl. 20, fig. 5; pl. 21, figs. 2, 4, 5; pl. 22, fig. 7.

Four specimens from the basal part of the Macrescens subzone (bed 11) at Bas Auran show perfect agreement with the type series from the Zigzag zone of England, figured by Arkell, whom see for description.

The beautiful specimen figured on Plate 2, fig. 3 and on text-fig. 4, reaches a diameter of 72 mm, with three quarters of a whorl of body chamber, and has got two short lappets. It also shows the recurrence of some parabolic nodes among the perisphinctoid ribbing, on the beginning of the body chamber, just as described by Arkell.

ZIGZAGICERAS EURYODOS (Schmidt)
Plate 19, figs. 3a-b

1958 *Zigzagiceras euryodos* (Schmidt) - Arkell 1951-59; pp. 178-179; pl. 21, figs. 1, 3, 6; text-fig. 60/4. (*Cum syn.*).

There are four specimens from Bas Auran (beds 11 and 10, Macrescens subzone). For description see Arkell.

The largest one has got most of the body chamber, while the others, including the one figured, are septate throughout.



Text-fig. 4
Zigzagiceras plenum Arkell
Bas Auran, Lower Bathonian, presumably from the basal Macrescens subzone. Maurel Collection. X 1.

The whorl section is intermediate in shape between those of *Z. zigzag* and *Z. plenum*; the parabolic ribs, on the other hand, are slightly denser than in both those species.

ZIGZAGICERAS TORRENSI n. sp.
Plate 2, fig. 4; Plate 21, figs. 3a-b

This is the microconch counterpart of *Procerozigzag postpollubrum garnieri* n. ssp., of which it has the same type of development in the style of ribbing.

Two specimens are known from the Macrescens subzone of the Bas Auran section, both from bed 9. The largest one is 56 mm in diameter and has part of the body

chamber preserved; its measurements are: at 54 mm: .35; .41,6; .42,5. The other one is smaller and wholly septate, but it is better preserved and has therefore been chosen as holotype (Plate 21, figs. 3a-b); its measurements are: max. 47 mm; at 43 mm: .34,8; .40,7; .45.

The nucleus has distant zigzag nodes up to about 15 mm; then, for half a whorl and up to about 20 mm, a normal rib appears between every parabolic one; from 20 to 27 mm there are two normal ribs between each stronger one; beyond this the parabolic nodes disappear and the ribs, biplicate or simple, are all of the same strength. At this stage the whorl section is stout, almost circular in outline and slightly wider than high, with strongly convex sides. The larger paratype shows a weak, irregular constriction at the beginning of the body chamber.

This species, that I am glad to dedicate to H. S. Torrens, differs from all the congeneric ones in the peculiar development of the style of ribbing, which passes through a stage transitional to *Siemiradzkia* before the parabolic nodes fade out (see Plate 2).

The nuclei of *Z. (Procerozigzag) postpollubrum garnieri* n. ssp., at a comparable diameter, are more involute but otherwise similar.

Zigzagiceras torrensi n. sp. variecostatum n. ssp.

Plate 2, fig. 5; Plate 13, figs. 4a-c;
Plate 19, fig. 5; Plate 20, figs. 2a-b

Four specimens from the beds next above that yielding the type of *Z. torrensi* n. sp. (8 and 7) show the same style of ribbing, but differ in several other important features. The zigzag stage is more densely ribbed and proportionally shorter, ending at 10 mm; the following stage, transitional to *Siemiradzkia,* is on the other hand longer and lasts for about two whorls (a stronger rib ending in a parabolic node between every two - three normal primaries). The whorl section is slightly wider than high at all stages and subquadrate in shape, instead of rounded; the venter is much broader and more flattened than in typical *Z. torrensi* n. sp.; the proportions are also different. The specimen figured on Plate 13, figs. 4a-c measures: max 29 mm (wholly septate and certainly incomplete); at 29 mm: .31; .36; .50. The largest known specimen attains a diameter of at least 60 mm (est.) and has retained nearly half a worl of body chamber; on this, a quite strong constriction is visible (Plate 20, figs. 2a-b).

On account of their occurrence in younger beds and of the above mentioned differences, the present specimens seem to be worthy of recognition as representatives of a separate subspecies. The one figured on Plate 20, figs. 2a-b has been chosen as holotype, mainly because it shows all the stages of ribbing (the paratypes lack the outer whorls).

The great interest of this subspecies is that it shows a clear transition between typical *Zigzagiceras* and typical *Siemiradzkia,* previously thought totally unrelated. We shall in fact see that the style of ribbing of *S. aurigera,* which appears in the next highest beds, at the base of the Yeovilensis subzone, follows the same evolutive pattern, with the difference that the zigzag stage is even shorter, the stage with stronger and normal ribs alternating is longer (up to three whorls) and the parabolic nodes persist almost to the end of the body chamber (Plate 2, fig. 6; see also Plate 18, fig. 3).

Zigzagiceras lenthayense (Arkell)

Plate 20, figs. 4a-b

1958 *Procerites? (Phaulozigzag?) lenthayensis* - Arkell 1951-59; p. 204; pl. 23, figs. 6a-b.

A beautiful specimen collected by H. S. Torrens in the Macrescens subzone of the

EXPLANATION OF PLATE 21

Fig. 1, 7a-b - *Zigzagiceras (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel *garnieri* n. ssp.
Figs. 7a-b. Holotype. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 8). Pag. 51.

2a-b - *Zigzagiceras (Procerozigzag) crassizigzag* (S. Buckman); a morphotype with extremely depressed whorls. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (interbed 10-9). Pag. 49.

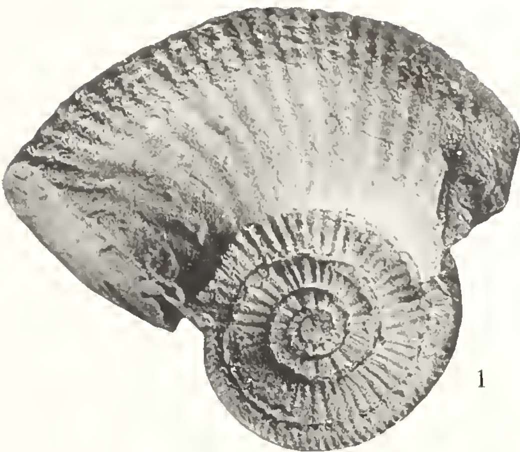
3a-b - *Zigzagiceras torrensi* n. sp. Holotype. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 9). Pag. 47.

4-5 - *Epistrenoceras subcontrarium* (Behrendsen), morphotype *termieri* (R. Douvillé). Chaudon, Upper Bathonian. Both X 1,8. Pag. 29.

6 - *Epistrenoceras subcontrarium* (Behrendsen); another variant, closer to the holotype. Chaudon, Upper Bathonian, X 1,8. Pag. 29.

All photos. natural size except Figs. 4-6.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



1



2 a



2 b



3 a



3 b



4



5



6



7 a



7 b

Bas Auran section (bed 8) is almost identical to the holotype, showing the same style of ribbing and the characteristic compressed, trapezoidal whorl section. It has just under a whorl of body chamber and measures: max 110 mm; at 100 mm: .31,5; .26; .44.

The peristome has large, undoubted lappets. The nucleus, well exposed on both sides, is of the zigzag type and has well spaced primaries ending in parabolic nodes, up to about 12 mm diameter; in the following half a whorl the primaries get closer and closer while the nodes begin to fade; only a few stronger ribs recur among the normal ones, just after the perisphinctoid stage has set in.

From Arkell's figure it appears that the nucleus of the holotype is either completely worn or not exposed. Since the features of the middle and outer whorls do not suggest, by themselves, any possible link with typical *Zigzagiceras,* Arkell's doubts concerning the taxonomic position of this species were comprehensible. It should also be noted that this is one of the largest known species within *Zigzagiceras* s.s.

Z. torrensi n. sp. *variecostatum* n. ssp., found at the same level, has a completely different whorl section and also a different type of development in the ornamentation.

Zigzagiceras aff. lenthayense (Arkell)
Plate 12, figs. 2a-c

A single, full grown specimen from the marly interbed 8-7 of the Bas Auran section is rather similar to that of *Z. lenthayense* just described, in the proportions and in the general aspect. It differs, however, in the following features: the whorl section, higher than wide, is perfectly elliptical instead of high trapezoidal; the ribbing (49 primaries per whorl) is denser and finer; the zigzag stage is even shorter, ending before a diameter of 8 mm is reached, and it is more irregularly and more densely ribbed; a stage transitional to *Siemiradzkia* follows for nearly a whorl more, up to 15 mm; from that diameter onward the ribbing is normal, of the perisphinctoid type.

When complete, this specimen should have attained a diameter of 120 mm, with three quarters of a whorl of body chamber; the actual maximum diameter is 105 mm; the other measurements, at 90 mm, are: .35,5; .31; .41.

Until more specimens are not found, it is uncertain whether this should be considered a good species or, rather, a simple morphotype within a highly variable population.

Zigzagiceras (Procerozigzag) crassizigzag (S. Buckman)
Plate 21, figs. 2a-b; Plate 23, fig. 1

1958 *Procerozizag crassizigzag* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 179-180; pl. 20, figs. 6-9; pl. 22, fig. 6; text-fig. 61. (*Cum syn.*).

Nine specimens from the basal part of the Macrescens subzone of the Bas Auran section (beds 11, 10 and the marly interbed 10-9) are known. For description see Arkell.

Only few show near perfect agreement with the lectotype; these are much more coarsely ribbed than any congeneric form, at any stage of growth; their zigzag stage ends at about 70 mm; by this diameter the well spaced primaries get closer and closer, while the parabolic nodes tend to fade; then the ventrolateral shoulder becomes rounded and eventually the final, coarsely ribbed *Procerites*-like stage sets in The adult whorl section is particularly stout, wider than high and reniform in shape. The largest specimen, wholly septate, reaches 200 mm; with the body chamber added it would probably excede 300 mm.

A few other specimens are slightly more densely ribbed and probably transitional to *Z. (P.) pseudoprocerum,* morphotype *rhabdouchus,* while that of Plate 21, figs. 2a-b is

believed to represent another extreme morphotype, with particularly depressed whorls, twice as wide as high.

When more material becomes available for statistical measurements it is quite probable that the specific distinction between *Z. (P.) crassizigzag* and *Z. (P.) pseudoprocerum* will prove superfluous, these being only morphotypes within a single, highly variable species.

There is one more detail concerning this species: I do not agree with Arkell's statement (1951-59, p. 180) that *Stephanoceras* aff. *brodiaei* (Sow.) Burckhardt and *S. floresi* Burckhardt, from the Middle Jurassic of Mexico, are close to *P. crassizigzag* and Lower Bathonian in date; from Burckhardt's original figures (1927; pl. 12, figs. 10-11 and 14-16, 18-20 respectively) they seem to belong in the Middle Bajocian genus *Stemmatoceras,* as already stated by Burckhardt, who compared them with *S. frechi* Renz.

ZIGZAGICERAS (PROCEROZIGZAG) PSEUDOPROCERUM (S. Buckman)
Plate 19, figs. 1, 4a-b; Plate 22, figs. 2a-b; Plate 23, figs. 2-3

1958 *Procerozigzag pseudoprocerus* (S. Buckman) - Arkell 1951-59; pp. 180-181; pl. 20, figs. 1-4, 10; pl. 21, fig. 7. (*Cum syn.*).

Over 20 specimens have been collected in the basal part of the Macrescens subzone of the Bas Auran section (beds 11, 10 and the marly interbed 10-9). For description see Arkell.

A few show good agreement with the holotype. The largest one attains 180 mm in diameter and shows the beginning of the body chamber; in the last whorl its section is isodiametric, stoutly oval in shape, with the maximum thickness near the umbilical margin. Two smaller specimens (incomplete) are particularly close to Arkell's pl. 20, fig. 4 and pl. 21, fig. 7; one of these has been figured on Plate 19, figs. 4a-b. The passage from the zigzag stage to the perisphinctoid middle and outer whorls is accomplished in an identical way as in *P. crassizigzag* (see above), but occurs earlier, between 40 and 50 mm, according to individuals.

On both sides of this median morphotype there are other variants. A first group of specimens, including the one figured on Plate 19, fig. 1, is more coarsely ribbed and has a slightly stouter whorl section, being particularly similar to the holotype of *Z. (P.) rabdouchus* (S. Buckman), which has been placed by Arkell in synonymy with *Z (P.) pseudoprocerum*; these are clearly transitional to *Z. (P.) crassizigzag* (see above).

A second group, including six specimens mainly from bed 10 and the marly interbed 10-9, is more densely ribbed, has a shorter zigzag stage ending at about 25 mm, and a different adult whorl section, slightly narrower, more flattened laterally and with a more abrupt umbilical wall (see Plate 22, figs. 2a-b, and Plate 23, fig. 3). These are believed to represent an extreme morphotype, from which *Z. (P.) postpollubrum garnieri* n. ssp. evolved, in the next highest beds.

ZIGZAGICERAS (PROCEROZIGZAG) POSTPOLLUBRUM Wetzel
Plate 19, fig. 7; Plate 22, figs. 1a-b; Plate 23, fig. 6

1937 *Zigzagiceras postpollubrum* - Wetzel 1937; p. 107; pl. 11, figs. 3a-b (holotype).

The holotype comes from the Lower Bathonian of Vandenesse, Dept. Nièvre, and is a large, smooth, involute, deeply umbilicated ammonite, whose general aspect is more reminiscent of *Suspensites* or *Lycetticeras* than of any previously known *Pro-*

EXPLANATION OF PLATE 22

Fig. 1a-b - *Zigzagiceras (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel; fully grown specimen, retaining the whole body chamber. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 7). X 0,4. Pag. 50.

2a-b - *Zigzagiceras (procerozigzag) pseudoprocerum* (S. Buckman); densely ribbed morphotype, with a more abrupt umbilical wall and a shorter zigzag stage. Bas Auran, Lower Bathonian, Macrescens sbz. (bed 10). X 0,5. Pag. 50.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA


1 a


1 b


2 a


2 b

cerozigzag. The presence of a zigzag nucleus and the subsequent development of the ornamentation, excellently described by Wetzel, are nevertheless typical of the latter genus.

Specimens almost identical to the holotype (see Plate 22, figs. 1a-b) are well represented at Bas Auran and are confined to the topmost part of the Macrescens subzone (bed 7 and the marly interbed 7-6). These appear to be the end members of a wider chronospecies, beginning two beds earlier with more evolute and less stoutly whorled forms (*P. postpollubrum garnieri* n. ssp.; see below).

The nominate subspecies is represented by 5 specimens, at different stages of growth (three others are in the Maurel collection). The zigzag nucleus is clearly shown by two of the better preserved ones and it is much shorter than in *Z. (P.) crassizigzag* and *Z. (P.) pseudoprocerum,* ending at about 10-12 mm. Next seems to follow directly the normal perispinctoid ribbing, without the intercalation of a stage transitional to *Siemiradzkia,* as that shown by most specimens of *P. postpollubrum garnieri* n. ssp.

The umbilicus is crater-like and very narrow, while the whorl section, stouter than that of the other subspecies, is isodiametric and rounded-triangular in shape (plate 23, fig. 6). The primary ribs fade at about 80 mm diameter, the secondaries at 120 mm, well before septation ceases and proportionally earlier than in *P. postpollubrum garnieri* n. ssp.

The specimen figured on Plate 19, fig. 7 measures: max. 108 mm; at 100 mm; .48; .48; .24. The maximum size of other full grown specimens reaches 250 mm, with the body chamber.

Records of « *Suspensites arbustigerus* » from the Lower Bathonian, by several authors, may in some cases refer to misidentified specimens of *P. postpollubrum* (see Westermann 1958; pl. 34, figs. 4a-b, for instance). The same remark applies to the record of « *Pachyceras* » sp. from the Lower Bathonian of Castellane, in this same region (Haug 1891; p. 80).

ZIGZAGICERAS (PROCEROZIGZAG) POSTPOLLUBRUM Wetzel GARNIERI n. ssp.
Plate 15, figs. 1a-c; Plate 21, figs. 1, 7a-b; Plate 23, figs. 4-5

1937 *Zigzagiceras* cf. *subprocerus* (non S. Buckman) - Wetzel 1937; p. 107; pl. 11, figs. 2a-b.

? 1958 *Procerites subprocerus* (non S. Buckman) - Westermann 1958; p. 76; pl. 32, figs. a-c.

Over twenty specimens are known, from the middle part of the Macrescens subzone of the Bas Auran section (from just below bed 9 to just above bed 8). They differ from the nominate subspecies mainly in being more evolute and less deeply umbilicated.

Several morphotypes can be distinguished; the commonest one is exemplified by the specimen figured on Plate 21, figs. 7a-b, which comes from bed 8 and has been chosen as holotype. It is wholly septate, but probably not fully grown, and measures: max. 106 mm (end of the phragmocone); at 100 mm: .45; .45; .30.

Its zigzag stage ends at about 14 mm and is followed, for half a whorl more, by another stage in which feeble normal ribs appear between each stronger one ending in parabolic nodes; the latter disappear by 20 mm, and the ribbing becomes regularly perisphinctoid, recalling that of *Procerites subprocerus.* On other specimens the intermediate stage is missing and the zigzag nucleus is directly followed by the perisphinctoid style of ribbing. The whorl section, near the end of the phragmocone, is rounded-triangular in shape and slightly less stout than in the nominate subspecies; the coiling is also proportionally more evolute, at all stages of growth, and the umbilicus is 6% wider.

The ribbing fades out at variable diameters, according to individuals, but usually later than in the nominate subspecies. The maximum diameter attained by the fully grown specimens excedes 300 mm (est.).

A second morphotype is represented by the specimen figured on Plate 15, figs. 1a-c. This is more compressed, more densely ribbed, and has an elliptical whorl section, with a more broadly rounded venter. The measurements are: max. 100 (wholly septate); at 100 mm: .44; .40; .29. Were it not for the presence of a zigzag nucleus, this specimen could very well be mistaken for a stoutly whorled *Procerites subprocerus.*

The earliest known specimen, from the marly interbed 10-9 (just above the last representatives of *Z. (P.) pseudoprocerum*), represents still another variant. This is even more evolute and clearly transitional to the most densely ribbed morphotype within *Z. (P.) pseudoprocerum* (see Plate 22, figs. 2a-b), which occurs just below. Its whorl section is reproduced on Plate 23, fig. 4; the measurements are: max. 190 mm, with part of the body chamber preserved; at 150 mm: .42; .42; .32.

Subgenus Franchia n. subg.

Diagnosis — Large, evolute, coarsely ribbed Perisphinctids, combining the constrictions and ventral smooth band of *Bigotites,* which they have arisen from, with the zigzag nucleus of *Zigzagiceras* (*Procerozigzag*), which they gave rise to.

Type species (by monotypy) - Zigzagiceras (Franchia) arkelli n. sp.

Type level - Lower Bathonian, Zigzag zone, topmost part of the Convergens subzone.

Type region - South-Eastern France, Basses-Alpes (Bas Auran - type locality - and Chaudon).

Origin of name - In the honour of the distinguished Italian geologist, the late Secondo Franchi.

Zigzagiceras (Franchia) arkelli n. subg. n. sp.

Plate 2, fig. 2; Plate 16, fig. 5; Plate 18, figs. 2a-b, 4a-b

Holotype — A large and complete specimen from the topmost bed of the Convergens subzone (bed 12) of the Bas Auran section, collected by the author (Plate 18, figs. 4a-b). The nucleus, partly broken, shows strong ribs ending in parabolic nodes up to at least 18 mm; these are irregularly spaced and slightly denser than in typical *Zigzagiceras.* Up to about 22-25 mm a few stronger ribs, still ending in parabolic nodes, recur among the normal primaries; from this diameter onward the ribbing is normal and becomes progressively coarser, from the middle to the outer whorls without fading. There are two well marked constrictions per whorl, up to the end of the phragmocone. The primaries are 37 on the penultimate and 30 on the last whorl; they are mainly biplicate, with some additional free intercalatories on the last whorl. The secondaries, almost entirely confined to the venter, are very strong up to the end of the phragmocone, but become blunter on the body chamber. The style of ribbing, on the middle whorls, is almost identical to that of *Bigotites diniensis* n. sp.; there is also a striking resemblance to the coarsely ribbed Choffatias of the *cerealis* group.

The whorl section is rounded-quadrangular and depressed on the inner and middle whorls, with a very well marked ventrolateral edge; it becomes rounded-elliptical and more compressed laterally on the outer whorls. A short, but well marked umbilical wall is present throughout; the venter is broadly rounded. The body chamber (partly missing) occupies the whole last whorl.

The measurements are: max. 210 mm (with the complete body chamber it would attain about 260 mm); at 200 mm: .33,5; .31; .48; at 168 mm (end of the phragmocone): .33; .32; .46.

EXPLANATION OF PLATE 23

Evolution of *Zigzagiceras (Procerozigzag)*. All specimens from the Macrescens subzone of the Bas Auran section. Note the wide range of variation of the earliest forms, followed by a general trend towards contraction of the zigzag stage (dotted) and progressive deepening of the umbilicus, in *Z. (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel s.l.

Fig. 1 - *Z. (Procerozigzag) crassizigzag* (S. Buckman). Bed. 10.

2 - *Z. (Procerozigzag) pseudoprocerum* (S. Buckman); a variant close to the holotype. Bed 10.

3 - *Z (Procerozigzag) pseudoprocerum* (S. Buckman); morphotype with shorter zigzag stage, more compressed whorls and more abrupt umbilical walls. Bed 10.

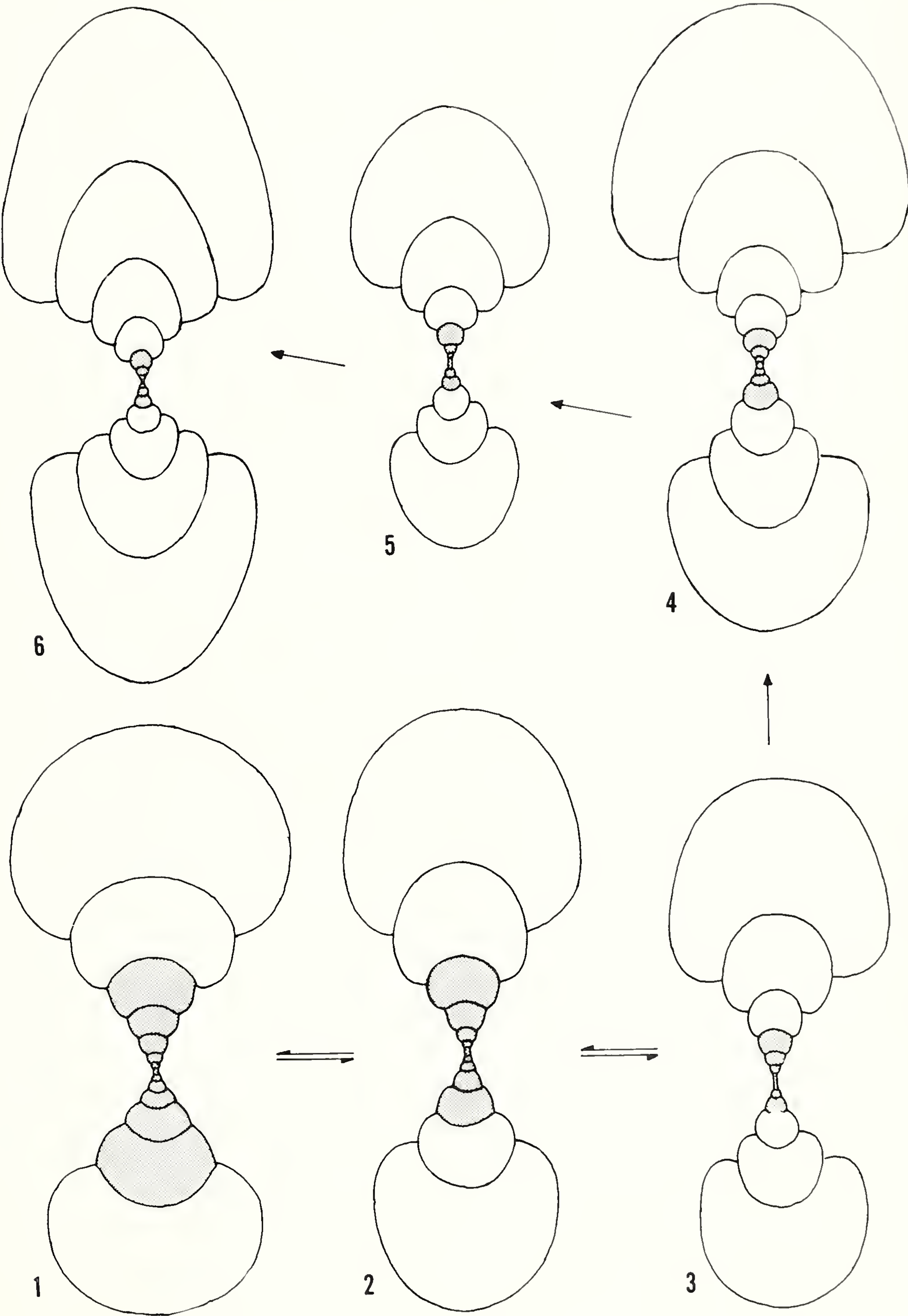
4 - *Z. (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel *garnieri* n.ssp.; the earliest specimen. From just below bed 9.

5 - *Z. (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel *garnieri* n. ssp.; holotype. Bed 8.

6 - *Z. (Procerozigzag) postpollubrum* Wetzel. Bed 7.

All figures X 0,66.

C. STURANI, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



Paratypes — The inner whorls can be best studied on a smaller paratype from the highest limestone bed of Chaudon (topmost part of the Convergens subzone). It is wholly septate and reaches a diameter of 75 mm (est.), but there are also fragments of the outer whorls, showing that this specimen attained as large a size as the holotype. The nucleus (Plate 18, figs. 2a-b) has a depressed whorl section, with a broad, slightly arched venter and a well marked ventrolateral edge, just as in *Bigotites diniensis* n. sp., at a comparable diameter. The ribbing is of the zigzag type, but denser than in typical *Zigzagiceras,* up to 16 mm. Between such a diameter and 22 mm, where the first true constriction appears, it becomes very irregular: first come 8 ribs close together, some ending in true parabolic nodes, some just raised at the ventrolateral edge, others simple and not even raised; then come three strong ribs ending in parabolic nodes and a simple one, just raised and closer to the next one. After the first constriction a single, strong parabolic rib recurs among the normal primaries, which are still raised at the ventrolateral shoulder, up to about 30 mm diameter, that is, up to the next constriction. Afterward, the ventrolateral shoulder becomes progressively more rounded.

At the zigzag stage the secondaries, entirely confined to the venter, are irregularly bunched at the parabolic nodes, some of them assuming a horse-shoe shape as in typical *Zigzagiceras.* Moreover, on the middle of the venter they are interrupted and slightly displaced on both sides of a narrow smooth band, exactly as in *Bigotites.* The ventral smooth band persists on the middle, normally ribbed whorls, up to at least 45-50 mm; these, if found isolately, would be very difficult to distinguish from *Bigotites diniensis* n. sp., *Procerites (Lobosphinctes) intersertus* and even *Procerites tmetolobus.*

A third paratype (Plate 16, fig. 5), also from the highest limestone bed of Chaudon (Le Touert), is intermediate in size between the preceding two, but it is more fragmentary, lacking most of the nucleus. A small portion of one of the inner whorls, showing the zigzag style of ribbing on the side opposite to the one figured, is however preserved, so that specific identity is out of doubt. The suture lines are well exposed on this specimen and are of the very same type as in some Upper Bajocian *Bigotites* figured by Nicolesco (1932, text-fig. 5, for instance). The measurements are: max 150 mm (wholly septate); at 150 mm: .31; .28; .47,6; at 114 mm: .31; .30; .48.

A few other fragmentary specimens from Chaudon are also known.

Siemiradzkia aurigera (Oppel)

Plate 2, fig. 6; Plate 18, fig. 3; Plate 24, figs. 1, 4a-b, 5a-b

1958 *Siemiradzkia aurigera* (Oppel) - Westermann 1958; pp. 78-79; pl. 36, figs. 1-4.

1959 *Siemiradzkia aurigera* (Oppel) - Arkell 1951-59; pp. 227-228; pl. 33, figs. 8, 10; text-fig 83/3. (*Cum syn.*).

There are eleven specimens from almost all the beds within the Yeovilensis subzone of the Bas Auran section. As they show a certain degree of variability, I prefer to interpret this species in a rather broad sense, following De Grossouvre.

The commonest morphotype (six specimens, most of which from bed 2) shows particularly close agreement with d'Orbigny's original figure (*Pal. Fr.,* pl. 149, fig. 1), as well as with the neotype (De Grossouvre 1919; pl. 15, fig. 6). These are characterized by a coarsening of the ribs on the last half a whorl and by regularly spaced parabolic nodes (one every three to five ribs), which persist almost to the end of the body chamber. The most complete one attains 48 mm, with three quarters of a whorl of body chamber, and shows the base of two large lappets.

A second morphotype (three specimens) differs from the preceding one in being more finely and densely ribbed and in having a slightly more compressed section. These show near perfect agreement with De Grossouvre's pl. 15, figs. 3 and 5. The latter have been put in synonymy with *S. matisconensis* (Lissajous) by Arkell, but I do not agree with him on this point.

A third variant (Plate 24, figs. 5a-b) is characterized by much denser parabolic nodes (one every other rib) and looks like De Grossouvre's pl. 15, fig. 8; a single specimen is known, from bed 6.

Several specimens, as the one figured on Plate 18, fig. 3 (also on Plate 24, figs. 4a-b), allow the study of the nucleus and the early development of the style of ribbing, which were previously unknown (on all the specimens figured by De Grossouvre, including the neotype, the nucleus is concealed by the matrix). Up to 5 mm the nucleus is of the zigzag type, having only distant parabolic ribs; thereafter normal ribs appear between the stronger ones still ending in parabolic nodes (one every 2-4 normal primaries); by 20-25 mm the ribs are all of the same strength, but the parabolic nodes still recur, at increasingly wide intervals. The development of the ornamentation follows, at proportionally earlier diameters, the same path as in *Zigzagiceras torrensi* n. sp. *variecostatum* n. ssp.

It should be noted, at this point, that the nuclei of the younger *Siemiradzkia* spp. plur. ind. from the Upper Bathonian of Chaudon are coronate and completely smooth up to 2-4 mm; a short zigzag stage follows in some specimens, while in others the style of ribbing of adult *S. aurigera* sets in directly after the smooth nucleus.

As shown by the preceding description of the early development of the ribbing style, there is hardly any doubt that *S. aurigera* is a direct derivative of *Zigzagiceras*. The problem arises when we look for its possible macroconch dimorph, if the theory of sexual dimorphism is accepted.

As for the vertical range, *S. aurigera* is considered a Lower Bathonian species by practically all authors.

SIEMIRADZKIA n. sp. ind.
Plate 24, figs. 7a-b.

This is a very coarsely ribbed Perisphinctid, characterized by a peculiar style of ribbing, in which of every three primaries two are bunched or united; these, at the ventrolateral edge, form parabolic nodes, by reason of which I place it in *Siemiradzkia*.

The coiling is very evolute and the whorl section quadrate. In general aspect there is striking resemblance to the inner an middle whorls of the much younger *Peltoceras* s.s.

A single specimen is known, from the topmost Yeovilensis subzone of the Bas Auran section (bed 2).

SIEMIRADZKIA spp. plur. ind.

The nuclei of at least four different species of *Siemiradzkia* constitute an important part of the ferruginous assemblage from the Upper Bathonian of Chaudon. Some of them show a narrow but distinct interruption of the secondaries on the median line, as in *Grossouvria*. They are however too small to allow an attempt at specific identification.

Other specimens of *Siemiradzkia* sp. ind. also occur in the Progracilis zone of the Bas Auran section (bed 1), as well as in the Lower Bathonian assemblage from the Col de Pierre Basse.

PSEUDOPERISPHINCTES cf. ROTUNDATUS (Roemer)
Plate 24, figs. 2a-b, 3

1958 *Siemiradzkia (Pseudoperisphinctes) rotundatus* (Roemer) - Westermann 1958; p. 83; pl. 40, figs. 2-3; pl. 43. figs. 1-2. (*Cum syn.*).

EXPLANATION OF PLATE 24

Fig. 1,4a-b, 5a-b - *Siemiradzkia aurigera* (Oppel).
Fig. 1. Fragmentary specimen, showing the coarsening of the ribs near the end of the body chamber. Bas Auran, Yeovilensis subzone (bed 2).
Figs. 4a-b. Specimen showing the zigzag nucleus (see also Plate 18, fig. 3). Bas Auran, Yeovilensis subzone (bed 2).
Figs. 5a-b. Morphotype with denser parabolic nodes. Bas Auran, basal Yeovilensis subzone (bed 6). Pag. 53.

2a-b, 3 - *Pseudoperisphinctes* cf. *rotundatus* (Roemer).
Both specimens from Bas Auran, Lower Bathonian, Yeovilensis subzone (beds 2 and 3, respectively). Pag. 54.

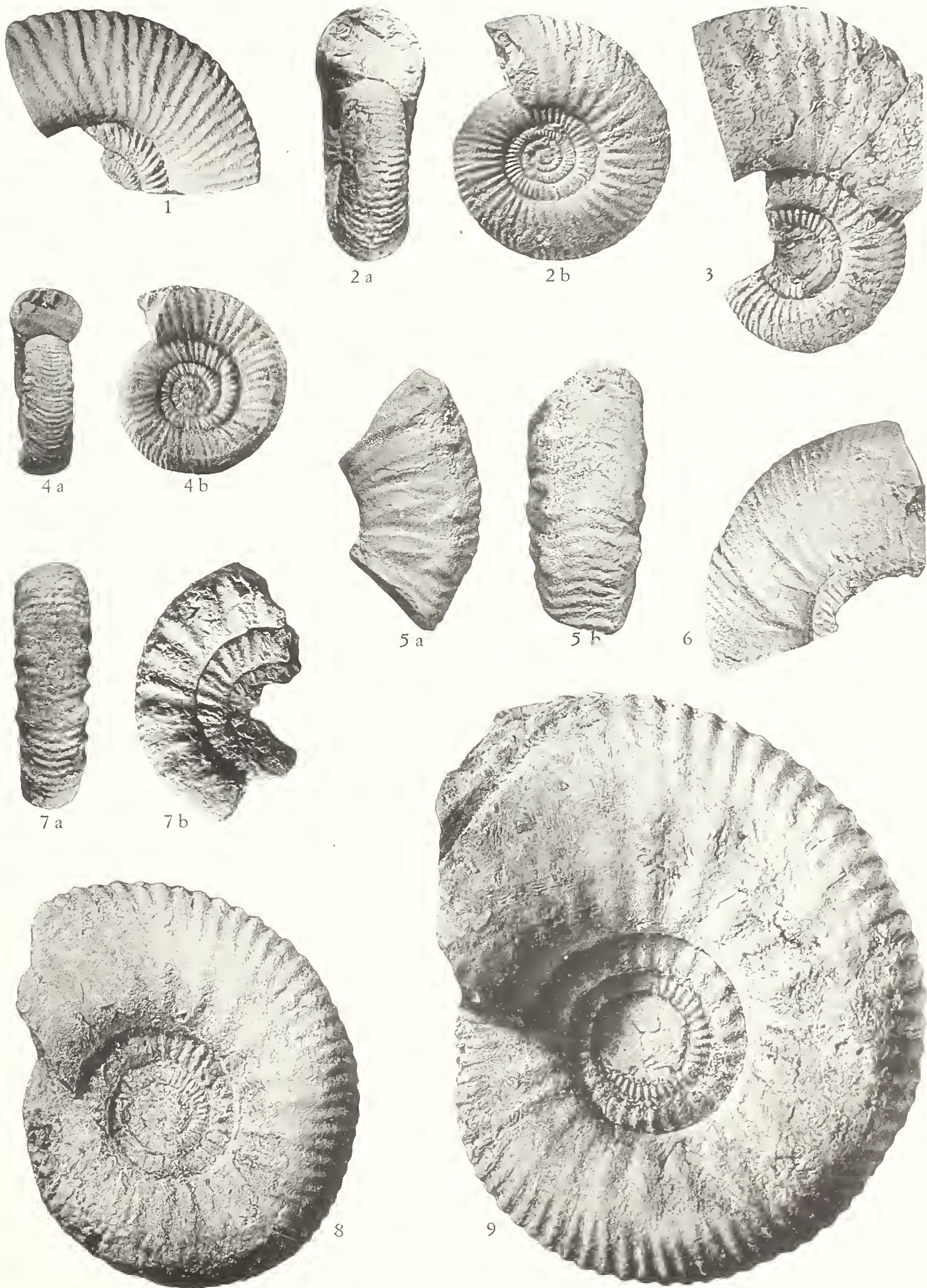
6 - *Procerites? (Gracilisphinctes?)* sp. ind. Bas Auran, from either bed 2 (Yeovilensis subzone) or 1 (Progracilis z.). Pag. 45.

7a-b - *Siemiradzkia* n. sp. ind. Bas Auran, Yeovilensis subzone (bed 2). Pag. 54.

8-9 *Wagnericeras fortecostatum* (De Grossouvre). Both specimens from Bas Auran, Middle Bathonian, Progracilis zone (bed 1). Pag. 46

All photos. natural size.

C. *STURANI*, BATHONIAN AMMONITES DIGNE AREA



1959 *Pseudoperisphinctes rotundatus* (Roemer) - Arkell 1951-59; p. 213; text-fig. 83/1 (reprod. of the type fig.).

Two specimens from the Yeovilensis subzone of the Bas Auran section (bed 3), show rather close agreement with the lectotype, being just a little more evolute. The whorl section is rounded, almost circular in outline.

The smaller, but complete specimen figured on Plate 24, figs. 2a-b, measures: max. 41 mm (wholly septate and certainly incomplete); at 40 mm: .40; .42; .38 (at the same diameter one of the topotypes figured by Westermann measures: .39; .39; .36). The nucleus is exposed on both sides of it and is of the zigzag type, up to 5-6 mm; then, for a whorl more and up to 10 mm, follows a stage with recurrent parabolic ribs, just as in *Siemiradzkia*; on the next whorls the ribbing is dense and regular, biplicate or simple, with no parabolic nodes.

The other specimen (Plate 24, fig. 3) is larger but fragmentary, and it is still septate at an estimated diameter of about 70 mm. The ribbing, on the last visible whorl, is strikingly similar to that of the lectotype.

If these specimens really belong to *Pseudoperisphinctes* (and there are no reasons to think they don't), the peculiar style of ribbing of their nuclei confirms the existence of a close relationship with *Siemiradzkia,* as supposed by Westermann.

The strong difference in age alone restrains me to identify them beyond any doubt with the type species, which is Upper Bathonian.

APPENDIX
THE BATHONIAN SECTION AT LES BLACHES DE CASTELLANE

In order to check the faunal succession observed at Bas Auran and Chaudon within the Lower Bathonian and to see whether the Middle and Upper Bathonian, known to be represented by the « limestone-marl » facies in the vicinity of Castellane, could afford a similarly detailed analysis, the author spent several days at this locality during the 1966 summer season.

The Bathonian section at Les Blaches lies 2 km North of Castellane, midway between this town and the Castillon dam, on the crest stretching N-S between « la Blache pyramide » and the unnamed peak 1177. Garnier (1872, pp. 733-735, text-fig. 1) has given a good description of the stratigraphy, so that only a few additional details are needed.

The Upper Bajocian and the whole Bathonian are represented by 30 metres of grey limestones with marly interbeds, much the same as at Bas Auran; they rest unconformably upon strongly reduced and condensed Toarcian (in the form of a ferruginous hard ground on top of the Domerian limestones), and are in turn unconformably overlain by the « terres noires », which have yielded a splendid Upper Callovian fauna of the Athleta zone at their very base.

The first 15 metres of the limestone-marl sequence are rather poor in ammonites, apart from *Nannolytoceras tripartitum* and Phylloceratids, and probably belong in the Parkinsoni zone.

The next 5 to 6 metres are much richer in well preserved ammonites; several successive assemblages, practically identical with those described at Bas Auran and representative of the Bomfordi, Convergens and Macrescens subzones respectively, may be easily recognized. Among the more interesting species collected here we may notice: abundant *Parkinsonia (Gonolkites) convergens, P. (G.) subgaleata* and *P. schloenbachi* in the Convergens subzone; *Zigzagiceras (Procerozigzag) crassizigzag, Z. (P.) postpollubrum postpollubrum, Morphoceras macrescens, Oxycerites yeovilensis* and *Strigoceras dorsocavatum* (Quenstedt) in the Macrescens subzone. The last record, completely new for this region, is particularly interesting because it confirms *S. dorsocavatum* to be a Bathonian species.

Ammonites become excedingly rare in the 8 to 10 metres next above, which are nevertheless presumed to include the topmost Lower and the whole Middle Bathonian (no gaps in the lithological sequence are visible), since an Upper Bathonian assemblage (including *Ptychophylloceras flabellatum, Cadomites* sp., *Bullatimorphites* sp., *Choffatia* cfr. *subbackeriae* (d'Orbigny), *C.* (*Subgrossouvria*) *cerealis* Arkell and *Siemiradzkia* sp.) has been collected just a few inches below the topmost limestone bed, which ends with a spectacular hard-ground, already noticed by Garnier.

As for the first purpose of this revision, I can say that the subzonal scheme worked out at Bas Auran for the Lower Bathonian received a sound confirmation, even though the section at Les Blaches does not seem to be as richly fossiliferous and therefore as suitable for a detailed biostratigraphical analysis, as Bas Auran. The search for Middle Bathonian ammonites was on the contrary a complete deception, the corresponding part of the section being practically devoid of fossils.

ESSENTIAL BIBLIOGRAPHY

A) *Works dealing with the Middle Jurassic stratigraphy and/or with the general geology of the Subalpine Ranges and adjacent regions:*

GARNIER, A., 1872, Réunion extraordinaire à Digne: Bull. Soc. Géol. France, 2d ser., vol. 29, pp. 626-656, pl. 8.

GOGUEL, J., 1936, Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var: Mém. Carte Géol. France, 360 pp., 253 figs., 2 pls.

GUILLAUME, L., 1938, Observations sur la limite inférieure des marnes à *Posidonomya alpina* entre Digne et Castellane: C.R.S.S. Soc. Géol. France, 1938, pp. 198-199.

HAUG, E., 1891, Les Chaines Subalpines entre Gap et Digne: Bull. Serv. Carte Géol. France, vol. 3, n. 21, 192 pp., 20 figs., 4 pls.

LANQUINE, A., 1929, Le Lias et le Jurassique des Chaines Provençales. 1, Le Lias et le Jurassique inférieur: Bull. Serv. Carte Géol. France, vol. 32, n. 173, 385 pp., 16 figs., pls. A-H, 1-12.

—, 1935, Le Lias et le Jurassique des Chaines Provençales. 2, Le Jurassique moyen et supérieur: Bull. Serv. Carte Géol. France, vol 38, n. 191, 135 pp., 3 figs., pls I-M, 13-20.

PARENT, H., 1938, Sur un important gisement d'ammonites bathoniennes au Nord du Département du Var: C.R. Acad. Sci. Paris, vol. 207, pp. 375-377.

PARENT, H. & GERMAIN, J., 1939, Gisement bathonien de Saint-Martin-des-Palières (Var): Bull. Soc. Géol. France, ser. 5, vol. 8; pp. 639-643.

ZURCHER, Ph., 1895, Compte rendu de la course du 23 septembre de Digne à Barrême: Bull. Soc. Géol. France, 3d ser., vol. 23, pp. 866-873.

B) *Other works dealing with Middle Jurassic faunas and stratigraphy. But for a few exceptions, reference to those published prior to 1958 may be found in the extensive bibliographic lists given by Arkell (1951-59, 1956), Westermann (1958), Wendt (1964) and Sturani (1964a, 1964b), and it is therefore not repeated here.*

ARKELL, W. J., 1951, A Middle Bathonian ammonite fauna from Schwandorf, Northern Bavaria: Mém. Suiss. Pal., vol. 69, n. 1, 18 pp., 3 pls.

—, 1951-59, A monograph of English Bathonian ammonites: Pal. Soc. vols. 104-112, pp. VIII + 264, 83 figs., 33 pls.

—, 1956, Jurassic geology of the world: 806 pp., 102 figs.. 27 tabs., 46 pls., Oliver & Boyd Ltd. ed., London.

—, and others, 1957, Treatise on Invertebrate Palaeontology. Part L, Cephalopoda Ammonoidea: pp. XXII + 490, 558 figs., Geol. Soc. America & Univ. Kansas press ed.

BEHRENDSEN, O., 1884, Die Cephalopoden der Hildesheimer Juraformation: Prog. Gymn. kgl. Andrean. Holdesheim, pp. 3-20.

BONCEV, E., & DIMITROV, C., 1965, Karpato-Balkanische Geologische Assoziation, 7 th congress, sept. 1965, Exkursionsführer Sofia - Belogradcik - Sofia.

CALLOMON, J. H., 1963, Sexual dimorphism in Jurassic ammonites: trans. Leicester Lit. Phil. Soc., vol. 57, pp. 21-56, 9 figs., 1 pl.

Colloque du Jurassique à Luxembourg 1962: published in 1964 by the Section des Sciences nat., phys., math. de l'Institut Grandducal, with contribution by several authors, 948 pp.

DEAN, W. T., DONOVAN, D. T., & HOWARTH, M. K., 1961, The Liassic ammonite zones and subzones of the North-West European province: Bull. Brit Mus. (N.H.), Geol. vol. 4, n. 10, pp. 435-505, pls. 63-75.

DIENI I., MASSARI, F., & STURANI, C., 1966, Segnalazione di Ammoniti nel Giurese della Sardegna orientale: Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis., mat., nat., 8th ser., vol. 40, pp. 99-107, 2 pls.

DOUVILLÉ, R., 1915, Etudes sur les Cosmocératidés: Mém. Carte Géol. France, 75 pp., 34 figs., 24 pls.

DREYFUSS, M., 1956, Laedonien (et Lédonien): Lex. Strat Int., vol. 1, fasc. 4 a V (Jurassique s. str.); 169 pp.

ELMI, S., 1961, Les marnes du Jurassique moyen et l'Argovien entre Aubenas et le col de l'Escrinet (Ardèche): C.R.S.S. Soc. Geol. France, 1961, pp. 103-104.

—, 1962, Considérations sur *Choffatia* (*Subgrossouvria*) (Ammonitina, Pseudoperisphinctinae): C.R.S.S. Soc. Géol. France, 1962, pp. 205-206.

GILLET, S., 1937, Les Ammonites du Bajocien d'Alsace et de Lorraine: Mém. Serv. Carte Géol. Alsace Lorraine, n. 5, 130 pp., 5 pls., 71 text-figs.

JEFFERIES, R. P. S., & MINTON, P., 1965, The mode of life of two Jurassic species of « *Posidonia* » (Bivalvia): Paleontology, vol. 8, pp. 156-185, 12 figs., pl. 19.

MAKOWSKI, H., 1963, Problem of sexual dimorphism in ammonites: Pal. Polonica, n. 12, 92 pp., 14 figs., 12 text-pls., 20 pls.

MANGOLD, Ch., ENAY, R., & DOMINJON, P., 1965, Note préliminaire sur le Bathonien inférieur du Bugey (Jura méridional): Bull. Soc. Géol. France, 7th ser., vol. 6, pp. 529-534.

MAUBEUGE, P. L., 1955, Les Ammonites aaléniennes, bajociennes et bathoniennes du Jura Suisse septentrional: Mém. Suiss. Pal., vol. 71, 48 pp., 11 pls.

—, 1965, Sur les étages Vésulien et Koujavien (Jurassique moyen): C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 261, pp. 5157-5160.

MENZEL, H., 1902, Der Galgenberg und das Vorholz bei Hildesheim: N. Jb. Min., Geol., Pal., Jahrg. 1902, vol. 1, pp. 35-59.

MOUTERDE, R., 1953, Études sur le Lias et le Jurassique des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central Français: Bull. Serv. Carte Géol. France, vol. 50, pp. 63-521, 40 figs., 7 tabs., 14 pls.

PUGIN, L., 1964, Étude critique des Lytoceratina du Dogger: Mém. Suiss. Pal., vol. 80, 67 pp., 10 figs., 4 pls.

RIOULT, M., 1961, Sur l'âge du « Calcaire de Caen » et la stratigraphie du Bathonien en Normandie: Bull. Soc. Linn. Normandie, 10th ser., vol. 2, pp. 51-61.

RUGET-PERROT, C., 1961, Études stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage: Mem. Serv. Geol. Portugal, n. ser., n. 7, 197 pp., 45 figs., 5 tabs., 3 maps, 11 pls.

STEPHANOV, J.. 1963, Bathonian ammonites of the superfamily Stephanocerataceae in Bulgaria: Bulg. Ac. Sci., Trav. Géol. Bulg., sér. Pal., vol. 5, pp. 167-209, text-figs. A-D, pls. 1-6 (in bulgarian, with english and russian summaries).

—, 1966, The Middle Jurassic ammonite genus *Oecotraustes* Waagen: Ac. Bulg. Sc., Trav. Géol. Bulgarie, ser. pal., vol 8; pp. 29-69; pls. 1-7.

STURANI, C., 1964a, La successione delle faune ad Ammoniti nelle formazioni mediogiurassiche delle Prealpi Venete occidentali: Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, vol. 24, 63 pp., 16 figs., 1 tab., 6 pls.

—, 1964b, Ammoniti mediogiurassiche del Veneto. Faune del Baiociano terminale (zone a Garantiana e a Parkinsoni): Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, vol. 24, 43 pp., 30 figs., 4 pls.

TINTANT, H., 1963, Les Kosmocératidés du Callovien inférieur et moyen d'Europe Occidentale: Publ. Univ. Dijon, n. 29, 500 pp., 92 figs.. 58 pls.

TORRENS, H. S., 1964, Two geological exposures at Sherborn: Proc. Dorset Nat. Hist. & Archaeol. Soc., vol. 85, pp. 38-39.

—, 1965, Revised zonal scheme for the Bathonian stage of Europe: Carpato-Balkan Geol. Ass., 7th congr., reports, part II, vol. 1, pp. 47-55, 2 figs.

WENDT, J., 1964, Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Dogger Westsiziliens: Boll. Soc. Pal. It., vol. 2, n. 1, pp. 57-145, pls. 6-24, 4 figs.

WESTERMANN, G., 1958, Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Bathonien NW-Deutschlands: Beih. Geol. Jb., n. 32, 103 pp., 9 figs., 2 tabs., 49 pls.

—, 1964, Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxionomie des Otoitidae: Palaeontographica, Abt. A, vol. 124, pp. 33-73, 14 figs., 5 tabs., pls. 6-9.

—, 1965, Septal and sutural patterns in evolution and taxonomy of Thamboceratidae and Clydoniceratidae (M. Jurassic, Ammonitina): Jour. Pal., vol. 39, n. 5, pp. 864-874, pls. 101-102, 4 text-figs.

WETZEL, W., 1966, Über einige umstrittene Bath-Ammoniten nebst paläobiologischen Bemerkungen über die Neoammoniten: N. Jb. Geol. Pal., Abh., vol. 124, n. 1, pp. 84-102, pls. 12-14, 1 text-fig.

ZEISS, A., 1959, Hecticoceratinae: Foss. Cat., Animalia, pars 96, 143 pp.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 58-61, tav. 25-26, figg. 2 testo.

Growth anomalies in *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé

E. SERPAGLI - A. SIROTTI

Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 4 marzo 1966)

RIASSUNTO — Vengono descritti e illustrati alcuni esemplari anomali di Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani *Lemoine & R. Douvillé caratterizzati soprattutto dalla presenza di tre raggi di camere equatoriali. Dallo studio di diverse sezioni assiali si è potuto constatare che tali esemplari presentano due apparati embrionali. Vengono infine presentate alcune ipotesi sull'origine di tali anomalie.*

ABSTRACT — Some anomalous specimens of Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani *Lemoine & R. Douvillé with three « spokes » of equatorial chambers are described and illustrated. The study of many vertical sections demonstrates that the specimens examined have two embryonic apparatuses. A tentative interpretation of such anomalous structure is given.*

INTRODUCTION

An examination of an assemblage of *Lepidocyclina* and *Miogypsina* collected from a new fossiliferous outcrop recently discovered by one of us (E. Serpagli) in the region of Montegibbio, South-West of Modena (Northern Apennines, F. 86, Tav. I SO, 200m NO of Capriola), showed the presence of many anomalous specimens of *Lepidocyclina,* all of which can be classified as *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé.

The research has been undertaken with the financial support of the Consiglio Nazionale delle Ricerche in the Institute of Paleontology, Modena University. Director: Prof. E. Montanaro Gallitelli.

The faunal assemblage is:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé
Miogypsina (*Miogypsinoides*) *complanata* Schlumberger
Robulus sp.
Vulvulina sp.

Other authors have also observed anomalous individuals among the orbitoidal Foraminifera but the present material contains a higher proportion than formerly reported.

The anomalous specimens, seventeen in all, are about 3.7‰ of the total amount of specimens. Berry (1931) found a percentage of 0.4‰ and Kecskemeti (1959) a percentage of about 1‰ in *Discocyclina pratti* (Michelin).

PREVIOUS STUDIES

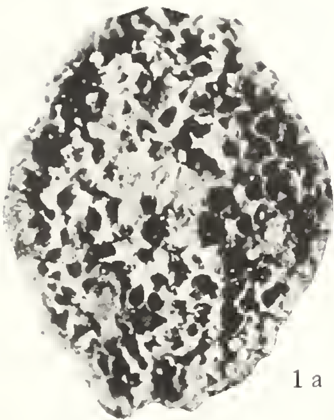
Authors who have studied growth anomalies in orbitoidal Foraminifera have demonstrated two principal types of anomaly.

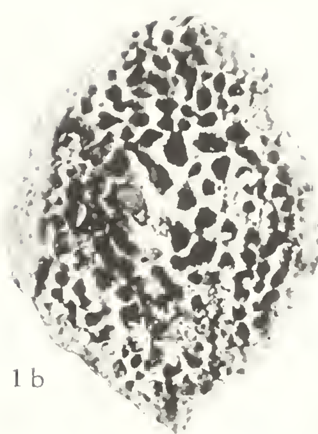
EXPLANATION OF PLATE 25

Figs. 1a-k - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5137. 1a-c, aspects of three external surfaces; 1d-e, vertical views showing three « spokes » of equatorial chambers; 1f-h, sides views showing three different layers of equatorial chambers; 1i-k, series of vertical sections in the same specimen showing the embryonic apparatuses.

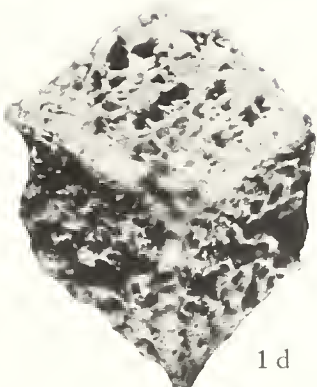
All figures x 19.

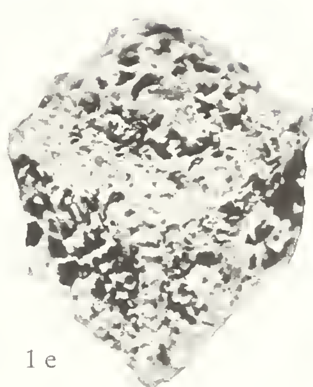
E. SERPAGLI & A. SIROTTI, GROWTH ANOMALIES IN *LEPIDOCYCLINA*

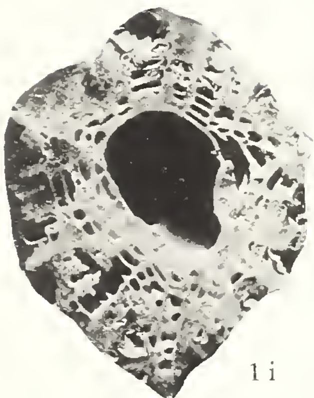

1 a

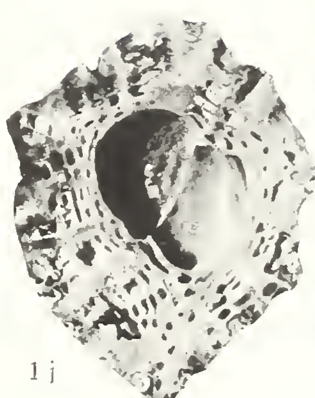

1 b

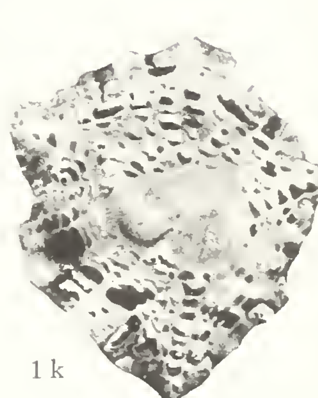

1 c


1 d

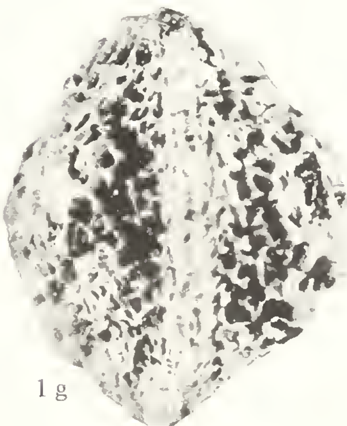

1 e


1 i


1 j


1 k


1 f


1 g


1 h

The first type concerns the embryonic apparatus, i. e. multiple or multilocular embryonic chambers but in formation a single, regular layer of equatorial chambers (Hodson, 1926, pl. 7, figs. 4-6; Zuffardi-Comerci, 1929, pl. 9, fig. 22; Cole & Gravell, 1952, pl. 95, fig. 6; Cole, 1960, pl. 4, figs. 4-5 and 1962, pl. 7, figs. 4-6).

The second type, on the other hand, is brought about by the fusion of two individuals (Checchia-Rispoli, 1909, pl. 6, figs. 27a-b, pl. 7, fig. 1; Cushman, 1920, pl. 26, figs. 6-7; Zuffardi-Comerci, 1926, pl. 2, fig. 2 and 1929, pl. 9, fig. 21; Berry, 1931, pl. 5, figs. 6-8; Kecskemeti, 1959, pl. 2, figs. 2, 4, 5; Bieda, 1963, pl. 24, fig. 2).

While the anomalies of the first type have been fully discussed and illustrated, those of the second type have been illustrated mainly only in so far as their external features are concerned.

Only Checchia-Rispoli (1909) and Bieda (1963) have shown two individuals of *Discocyclina* in vertical section but where the embryonic apparatus is not visible. Thus, as far as we are aware, no author has illustrated this anomaly in *Lepidocyclina* with internal sections, far less with a series of successive sections of the same individual crossing also the embryonic apparatus.

DESCRIPTION OF THE ANOMALIES

The fundamental external feature of the anomalous specimens examined is that of three « spokes » of equatorial chambers; hence the specimen has three faces with lateral chambers instead of the two found in normal forms.

These three « spokes », which are clearly seen when the specimen is viewed vertically (pl. 25, figs. 1d-e), meet reciprocally at angles of more or less 120°. This is the type of anomaly most frequently found in our material.

Another type of anomaly is shown in plate 26, fig. 4 viz. two specimens fused perpendicularly in such a way that the equatorial planes are arranged like the links of a chain.

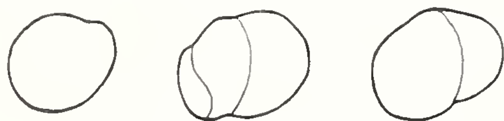
In writings on the subject few authors have pointed out the occurrence of orbitoidal Foraminifera with three « spokes » of equatorial chambers. They have dealt mainly with the development of an individual fused to the side of another partly or already fully developed individual (Zuffardi-Comerci, 1926; Berry, 1931; Kecskemeti, 1959). Only the specimen of *Orthophragmina trigonalis* Checchia-Rispoli illustrated by Checchia-Rispoli (1909) in plate 6, figs. 27a-b and in plate 7, fig. 1, and the specimen of *Discocyclina ephippium* (Schlotheim) illustrated by Bieda (1963) in plate 24, fig. 2, seem comparable, as will be seen, to what has been found in our material.

The study of the external features already seems to suggest two individuals. In fact two of the three « spokes » are continuous while the third joins them more or less in the middle and combines with them. However, it does not correspond to the type noted by Berry (1931) and by Kecskemeti (1959), in which the two individuals are quite distinct; but instead to the much more complex type illustrated by Checchia-Rispoli (1909), in which the two individuals have achieved a closer union and a fuller collaboration in the construction of the shell. This is also proved by the continuity of ornamentation on the sides which is common to both individuals, as it is shown in figures 1a-h in plate 25.

After photographying the external features, vertical sections were taken of some specimens so that the internal aspects of the anomalies could also be observed. It is interesting to note that while the external features are more or less constant in all specimens, the internal features, and in particular those of the embryonic apparatus, are of different types.

In type 1, illustrated by the vertical section of specimen 5138 (pl. 26, fig. 3) and by the series of vertical sections of specimen

5142 (pl. 26, figs. 2a-e), there are two complete embryonic apparatuses both consisting of a protoconch and of a deuteroconch. Furthermore, in the last two photographs of the series of sections of specimen 5142 (pl. 26, figs. 2d-e) it can be seen how one individual completely developed its own layer of equatorial chambers, while in the other development is restricted to only half the layer.



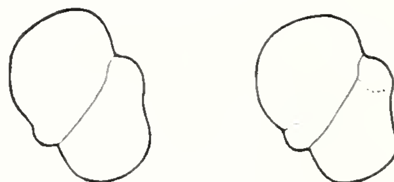
Text-fig. 1

Diagrammatic sketch of the relations between protoconches and deuteroconch from the series of vertical sections in specimen 5139 (viz. pl. 26, figs. 1a-c).

In type 2, illustrated by the series of vertical sections of specimen 5139 (pl. 26, figs. 1a-d), the embryonic apparatus turns out to consist of two protoconches with a common deuteroconch (viz. text-figure 1). Here again, it can be seen from the last photograph of the series how a single layer of equatorial chambers is fully developed and continuous.

In type 3, illustrated by the series of vertical sections of specimen 5137 (pl. 25, figs. 1i-k) and also shown externally in plate 25, figs. 1a-h, the embryonic apparatus seems, at first sight, to consist of two large cavities of approximately the same dimensions. If the two cavities are interpreted as protoconch and deuteroconch respectively, thus belonging to a single individual, one is faced with three difficulties: first of all, one cannot explain how a single embryonic apparatus was able to create two individuals, even if one of them is only partly developed; secondly, in a series of successive, parallel vertical sections across the embryonic apparatus of *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé there should be considerable variation in the reciprocal dimensions of protoconch and deuteroconch, which is not true of the series of sections carried out by us; finally, the wall of the protoconch which remains within the deuteroconch and is generally arched, is clearly, in this case, straight (pl. 25, fig. 1j). One should add that such an interpretation would be out of line with previously illustrated cases in which the embryonic apparatus was clearly double.

If, however, the profile of the external edge of the two embryonic cavities is carefully studied, particularly in the section illustrated in plate 25, fig. 1j, one will see two small inflections of the wall corresponding to each cavity. These inflections could mean that there are two protoconches no longer separate from the respective deuteroconches. The dividing wall could have disappeared either as a result of reabsorption or during the fossilitation process. Each of the two cavities would therefore correspond to the protoconch and the deuteroconch of a distinct individual (viz. text-figure 2). The two deuteroconches would have a part of their wall in common. Thus interpreted this last case would take its place among the anomalies of the first type with two distinct complete embryonic apparatuses.



Text-fig. 2

Interpretation of embryonic apparatus of specimen 5137 (viz. pl. 25, fig. 1j).

CONCLUSION

Thus, whether one bases one's conclusions on the external or on the internal features as evidenced by the series of sections, it would seem clear beyond doubt that the specimens of *Lepidocyclina* we examined consist of two individuals. It does not seem appropriate, therefore, to consider these

EXPLANATION OF PLATE 26

Figs. 1a-d - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5139. Series of vertical sections in the same specimen showing the embryonic apparatuses.

2a-e - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5142. Series of vertical sections in the same specimen showing the embryonic apparatuses.

3 - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5138. Vertical section showing the embrionic apparatuses.

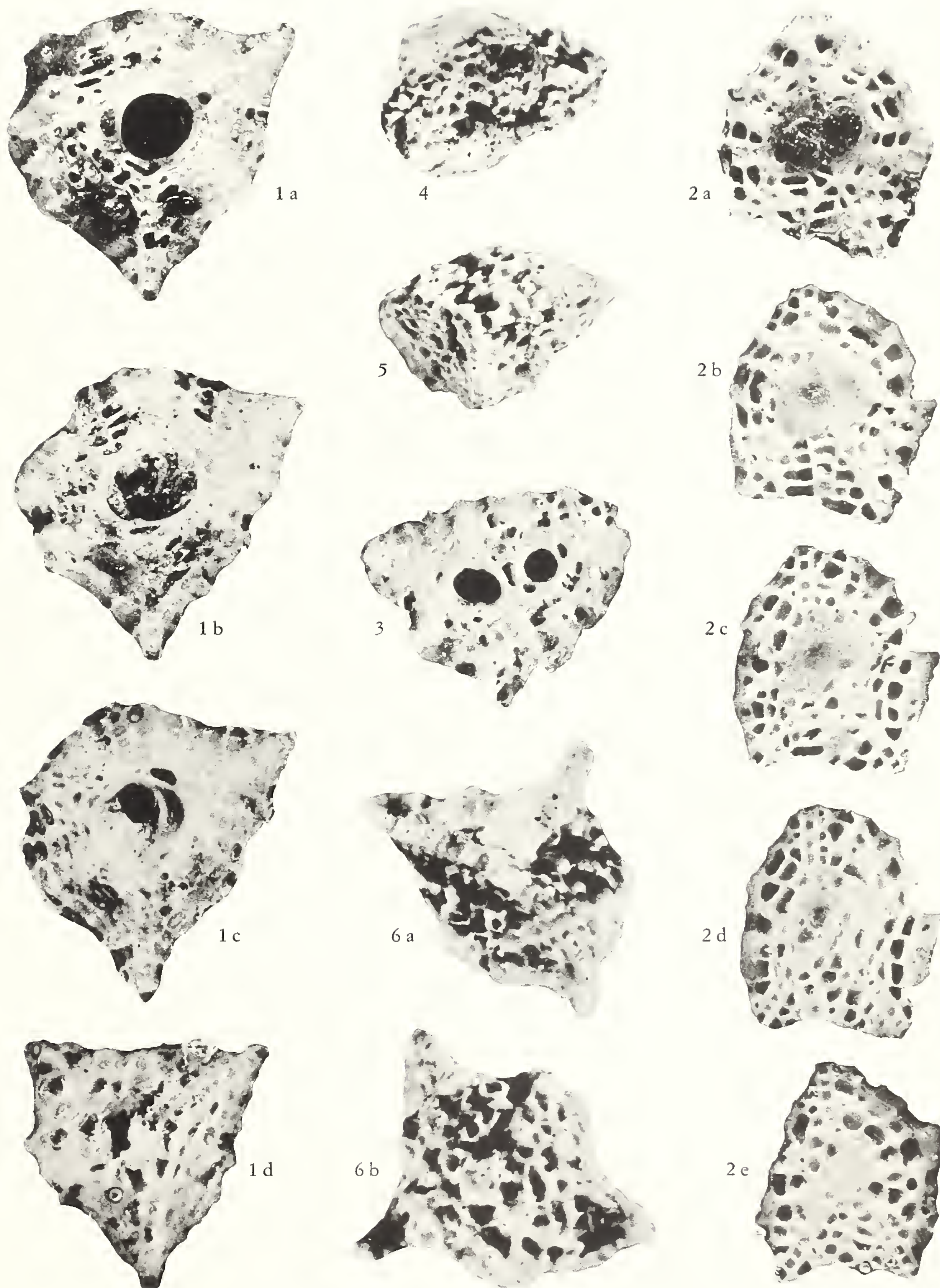
4 - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5140. External view of two individuals arranged like the links of a chain.

5 - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5141. Vertical view showing three « spokes » of equatorial chambers.

6a-b - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé, anomalous specimen. MP 5143. Vertical views showing the external features.

All figures x 34.

E. SERPAGLI & A. SIROTTI, GROWTH ANOMALIES IN *LEPIDOCYCLINA*



double specimens as new species, as Checchia-Rispoli (1909) and Berry (1931) did.

Nevertheless, if these cases of double specimens are not infrequent, then the cause which led to their formation remains obscure and one can only suppose some explanations on this point. Any pathological factor can be excluded straight away as we have seen that it is a question not of abnormally developed individual but of two individuals bonded together.

According to an early hypothesis, also reported by Tasnadi-Kubacska (1962, page 36), it is arguable that two gamonts, at a very young stage, come into contact by means of their pseudopodia, thus developing a single shell in which, however, the features of two distinct individuals are present. As observed by Kecskemeti (1959) recent zoological writings report similar cases (e.g. those of the Mastigophora) in which two or more individuals have fused together.

Another possibility, always to be borne conjecturally in mind, is that during schizogony two nuclei remained within a single cell. It would then be a case of polivalence, also pointed out by Le Calvez (1959, *fide* Loeblich & Tappan, 1964, page C. 70) in *Planulina mediterranensis* d'Orbigny and by Kecskemeti (1962) in *Nummulites*.

Finally, according to a third hypotesis, it is arguable that the two nuclei which produced the two embryonic apparatuses derive from the division of a single nucleus within the same cell. For this last hypothesis we are indebted to Prof. G. Cognetti, Director of the Institute of Zoology, Modena University, to whom we here express our gratitude.

Specimens examined and figured have been deposited in the Institute of Paleontology, Modena University, Collection M. P. n. 5137 - 5146.

REFERENCES

Berry, W., 1931, Deformed Orbitoids: Ecl. Geol. Helvetiae, vol. 24, n. 2, pp. 159-166, pl. 5, Bâle.

Bieda, F., 1963, Larger Foraminifera of the Tatra Eocene: Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 1-215, pls. 1-26, text-figs. 1-11, Warszawa.

Checchia-Rispoli, G., 1909, La serie Nummulitica dei dintorni di Termini-Imerese. I°. Il Vallone Tre Pietre: Giorn. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, vol. 27, pp. 53-137, pls. 1-7, text-fig. 1, Palermo.

Cole, W. S., 1960, Variability in embryonic chambers of *Lepidocyclina*: Micropaleontology, vol. 6, n. 2, pp. 133-140, pls. 1-6, New York.

—, 1962, Embryonic chambers and the subgenera of *Lepidocyclina*: Bull. American Pal., vol. 44, n. 200, pp. 29-60, pls. 1-8, Ithaca.

—, & Gravell, D. V., 1952, Middle Eocene Foraminifera from Peñon Seep, Matanzas Province, Cuba: Jour. Paleontology, vol. 26, pp. 708-727, pls. 90-103, Tulsa.

Cushman, J. A., 1920, The American species of *Orthophragmina* and *Lepidocyclina*: U. S. Geol. Survey, Prof. Paper, n. 125 D, pp. 39-107, pls. 35, Washington.

Hodson, H. K., 1926, Foraminifera from Venezuela and Trinidad: Bull. American Pal., vol. 12, n. 47, pp. 1-46, pls. 1-8, Ithaca.

Kecskemeti, T., 1959, Die Discocycliniden des Südlichen Bakonygebirges: Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 51, pp. 31-84, pls. 1-5, text-figs. 1-28, Budapest.

—, 1962, Patologische Erscheinungen an Nummuliten: Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 54, pp. 73-81, pls. 1-3, text-fig. 1, Budapest.

Loeblich, A. R., & Tappan, H., 1964, Sarcodina chiefly « Tecamoebians » and Foraminifera: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, pp. C 1-C 900, figs. 1-653, Ed. R. C. Moore (Geol. Soc. of America and Univ. of Kansas Press).

Pieroni, P. G., 1965, *Lepidocyclina* and *Miogypsina* from Opi, Sangro Valley (Central Appennines): Geologica Romana, vol. 4, pp. 161-180, pls. 1-3, text-figs. 1-10, Roma.

Tasnadi-Kubacska, A., 1962, Paläopathologie: pp. 1-269, text-figs. 1-293, V. E. B. Fischer Verlag, Jena.

Tellini, A., 1890, Le Nummulitidi della Maiella e delle Isole Tremiti e del Promontorio Garganico: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 9, pp. 359-422, pls. 11-14, Roma.

Vaughan, T. W., 1929, Descriptions of new species of Foraminifera of the genus *Discocyclina* from the Eocene of Mexico: U. S. Nat. Museum, Proc., vol. 76, pp. 1-18, pls. 1-7, Washington.

Zuffardi-Comerci, R., 1926, Foraminiferi del Senoniano della Tripolitania: Boll. R. Uff. Geol. d'Italia, vol. 51, n. 12, pp. 1-27, pls. 1-2, text-figs. 1-4, Roma.

—, 1929, Di alcuni Foraminiferi terziari dell'Isola di Borneo: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 47, pp. 127-148, pls. 7-9, Roma.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 62-78, tavv. 27-29, 10 figg. testo.

Nummulitidae and Orbitoididae from the « Molasse di Rio Giordano » (Middle-Upper Eocene, northern modenese Apennines)

A. Sirotti

Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 20 settembre 1966)

*RIASSUNTO — Vengono descritte e illustrate 17 specie di macroforaminiferi (Nummuliti ed Orbitoididi) provenienti da alcuni campioni raccolti nelle « Molasse di Rio Giordano » (Appennino settentrionale modenese). Il complesso da cui proviene la fauna in esame era cartografato nella Carta Geologica d'Italia all'*1: 100.000 *(F. 86, Sacco, 1930 e F. 87, Lotti & Zaccagna, 1913) come* m² *(« Marne più o meno arenacee, talora banchi arenaceo-calcarei; spesso fossiliferi ») e riferito al Miocene per quanto riguarda la parte superiore arenacea di cui ci occuperemo nel presente lavoro, mentre la parte inferiore argillosa era cartografata assieme alle sottostanti formazioni flyschioidi cretacee.*

E. Serpagli (1962) nel corso del rilevamento per la Seconda Edizione della Carta Geologica (F. 86) attribuiva all'Eocene medio-superiore l'intero complesso per la presenza di Globorotalia aragonensis *e* G. crassata *nella parte bassa e* Nummulites *e* Discocyclina *nelle superiori molasse. Più recentemente Dieci (1965) riferiva al Luteziano medio inferiore la parte basale argillosa della formazione di Rio Giordano.*

Lo studio dei macroforaminiferi della parte arenacea del complesso, a me affidato, ha portato ugualmente a risultati interessanti per la datazione delle Molasse. I campioni raccolti, di cui è possibile stabilire la posizione stratigrafica, hanno permesso di suddividere, in base al contenuto paleontologico, le « Molasse di Rio Giordano » in tre livelli. Di questi il primo, che occupa i primi 200 m di spessore, con la presenza di 15 specie riconosciute delle quali 3 esclusive del Luteziano medio, è databile con sufficiente sicurezza a questo piano.

Il secondo livello è paleontologicamente meno caratteristico in quanto sono state trovate solo 3 specie di macroforaminiferi che indicano genericamente Luteziano.

Assume poi grande importanza la fauna del Campione 9, appartenente al terzo livello e raccolto circa 430 m sopra la base delle molasse, per la presenza di Nummulites *cfr.* fabianii *(Prever) che permette di datare questo livello all'Eocene superiore.*

Verso l'alto le molasse sono pressoché prive di fossili ad eccezione di rarissimi esemplari di Discocyclina scalaris *(Schlumberger).*

È pertanto possibile affermare che allo stato attuale delle ricerche le « Molasse di Rio Giordano » sono databili al Luteziano medio per la loro parte basale e all'Eocene superiore per la loro parte media. L'eventuale presenza dell'Oligocene non è tuttora paleontologicamente documentabile per l'assoluta mancanza di reperti.

ABSTRACT — Seventeen species of larger Foraminifera (Nummulitidae and Orbitoididae) from the « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines) are described and discussed. A Middle Lutetian age is ascribed to the basal part of the molassic foraminiferal sandstone, and an Uppper Eocene age to the upper layers of the middle part. Towards the top fossils disappear, except very rare specimens of Discocyclina scalaris.

INTRODUCTION

In a preliminary note E. Serpagli (1962) recognized in the « Formazione di Rio Giordano » (Modenese Northen Apennines) the occurrence of two units, i.e. the « Argille di Rio Giordano » (thickness about 200 m) and, in regular stratigraphical succession, the « Molasse di Rio Giordano », a unit essentially molassic with coarse elements, mostly with quartz and feldspars, 700 m thick, where single layers have a thickness of 0,50-3 m. The Author preliminarily ascribed the « Molasse di Rio Giordano » to the Middle-Upper Eocene; but he did not exlude that the upper layers could represent the Oligocene, although he did not as yet find any Oligocene fossil. Recently Dieci (1965) ascribed the « Argille di Rio Giordano », wich lie under the molasse, to the Middle-Lower Lutetian, on the basis of the microforaminifera.

ACKNOWLEDGEMENTS

The present work has been made possible by the financial contribution of the Consiglio Nazionale delle Ricerche and is part of the program established by the Research Group for Paleontology, Section I, Modena (E. Montanaro Gallitelli Director). I thank Professor Mrs. E. Montanaro Gallitelli, Director of the Institute of Paleontology, Modena University for the encouragement she gave me during the work. I am very indebted to prof. F. Bieda of the Institute of Paleontology, Krakow University, who kindly verified the identity of the species of larger interest.

OCCURRENCE OF THE MATERIAL

The best exposure of the « Molasse di Rio Giordano » can be observed along the course of the homonymous creek, but there the fossiliferous localities are scarce and generally contain small and not always significant specimens. It was thus necessary to collect both East and West of the creek in fossiliferous localities richer in species and individuals. The exact location of samples is marked in the enclosed map and identified by geographical coordinates (U.T. M. system).

It has also been possible to reconstruct the succession of samples and so follow in detail the variations of the fauna that allow us to characterize three levels.

The rock in which the fossils are found is a « molassa » very rich in quartz and feldspars in coarse elements, sometimes up to 1 cm, poor in clay and carbonates (3-12%). The fossils are sufficiently common in the basal part of the formation with the tendency to diminish towards the upper layers, where they are represented only by very rare specimens of *Discocyclina scalaris*.

STRATIGRAPHIC AND SYSTEMATIC RESULTS

Samples 1-6. Sample 1 was collected on the lower, clearly sandy, layer of the « Formazione di Rio Giordano » and marks the limit between the lower and upper unit. It corresponds to sample 17 of Dieci (1965). Sample 6 is stratigraphically about 200 m above the basis. The exact location of these samples is respectively (geographical coordinates, U.T.M. system): 32TPQ41801174; 32TPQ43641145; 32TPQ43581145; 32TPQ42891110; 32TPQ43691109; 32TPQ40121096. The faunal association is:

Robulus sp.
Nummulites anomalus de la Harpe
N. beaumonti d'Archiac & Haime
N. discorbinus (Schlotheim)
N. aff. *incrassatus* de la Harpe
N. latispira Savi & Meneghini
N. millecaput Boubée
N. crassus Boubée
N. praeaturicus Schaub
N. brongniarti d'Archiac & Haime
Operculina sp.
Discocyclina douvillei (Schlumberger)
D. chudeaui (Schlumberger)
D. scalaris (Schlumberger)
D. fortisi (d'Archiac)
Asterocyclina stella (d'Archiac)
A. stellata (Gümbel)

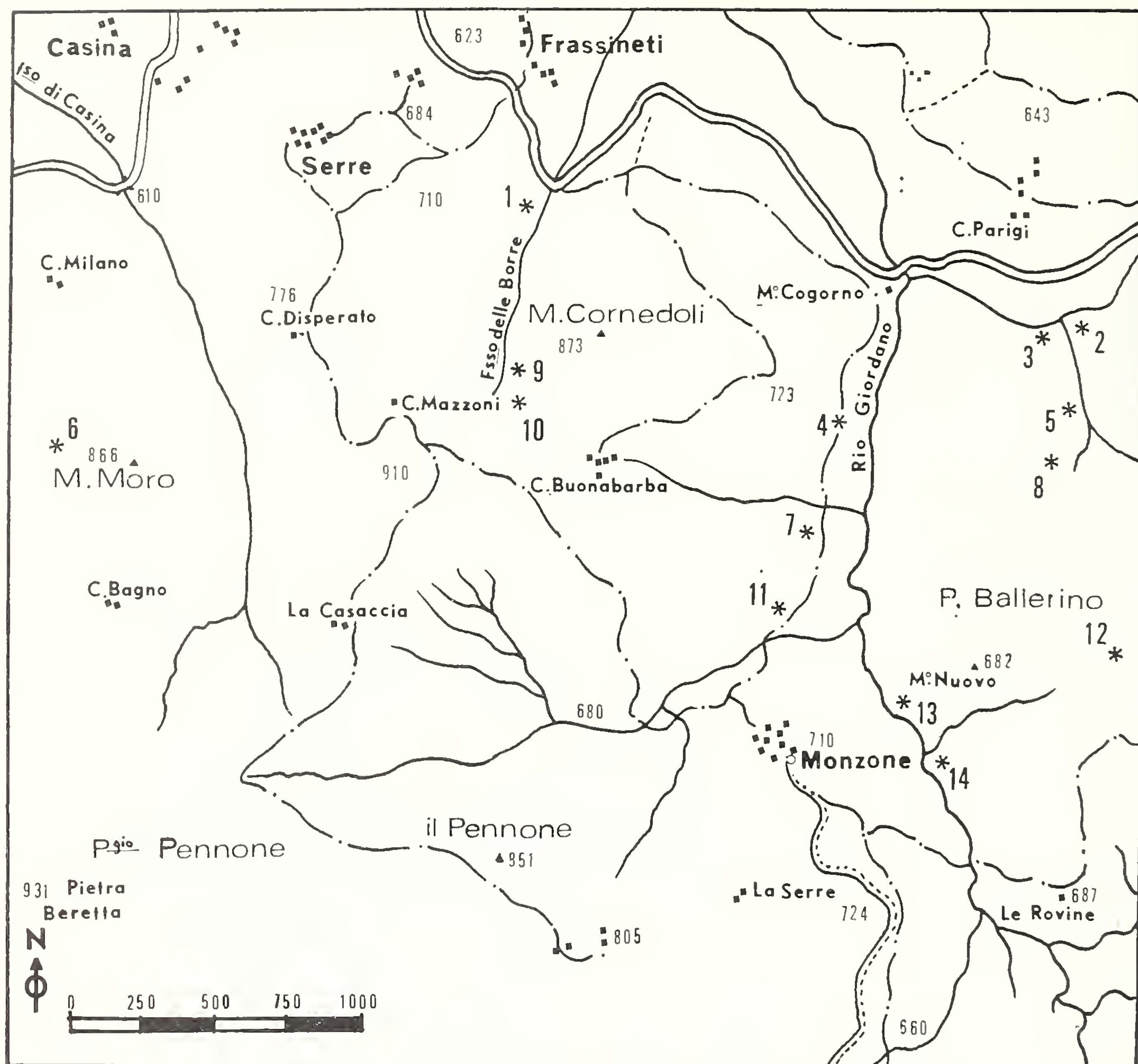


Fig. 1 - Sketch map of the Rio Giordano area showing the location of samples (*)

Among the 15 species recognized, *N. latispira, N. crassus,* and *N. praeaturicus* are exclusively of Middle Lutetian. *N. millecaput* is also frequent in the Middle Lutetian with specimens of modest size. The few specimens of *N. brongniarti* which occur in Rio Giordano Formation show the clear characteristics of the Middle Lutetian specimens. It should be noted, however, that *N. brongniarti* is more frequent in the Upper Lutetian.

The Orbitoididae are stratigraphically less important. Nevertheless they occur frequently in almost all the Eocene sediments in Europe. The fauna of the first 6 samples can be referred to the Middle Lutetian.

Sample 7 and 8. Sample 8 was collected in the middle-lower part of the « Molasse », being stratigraphically 330-350 m above the basis. The location of these samples is: respectively 32TPQ42781077; 32TPQ-43561091 (U.T.M. system). The specie re-

EXPLANATION OF PLATE 27

Figs. 1-2 - *Nummulites anomalus* de la Harpe (A Form). 1, equatorial section, Sample 9; 2, external view, Sample 1, x16.

3-6 - *Nummulites* sp. ind. aff. *N. incrassatus* de la Harpe (A Form). 3, external view, Sample 1; 4, equatorial section, Sample 2; 5, equatorial section, Sample 1; 6, profile, Sample 3, x16.

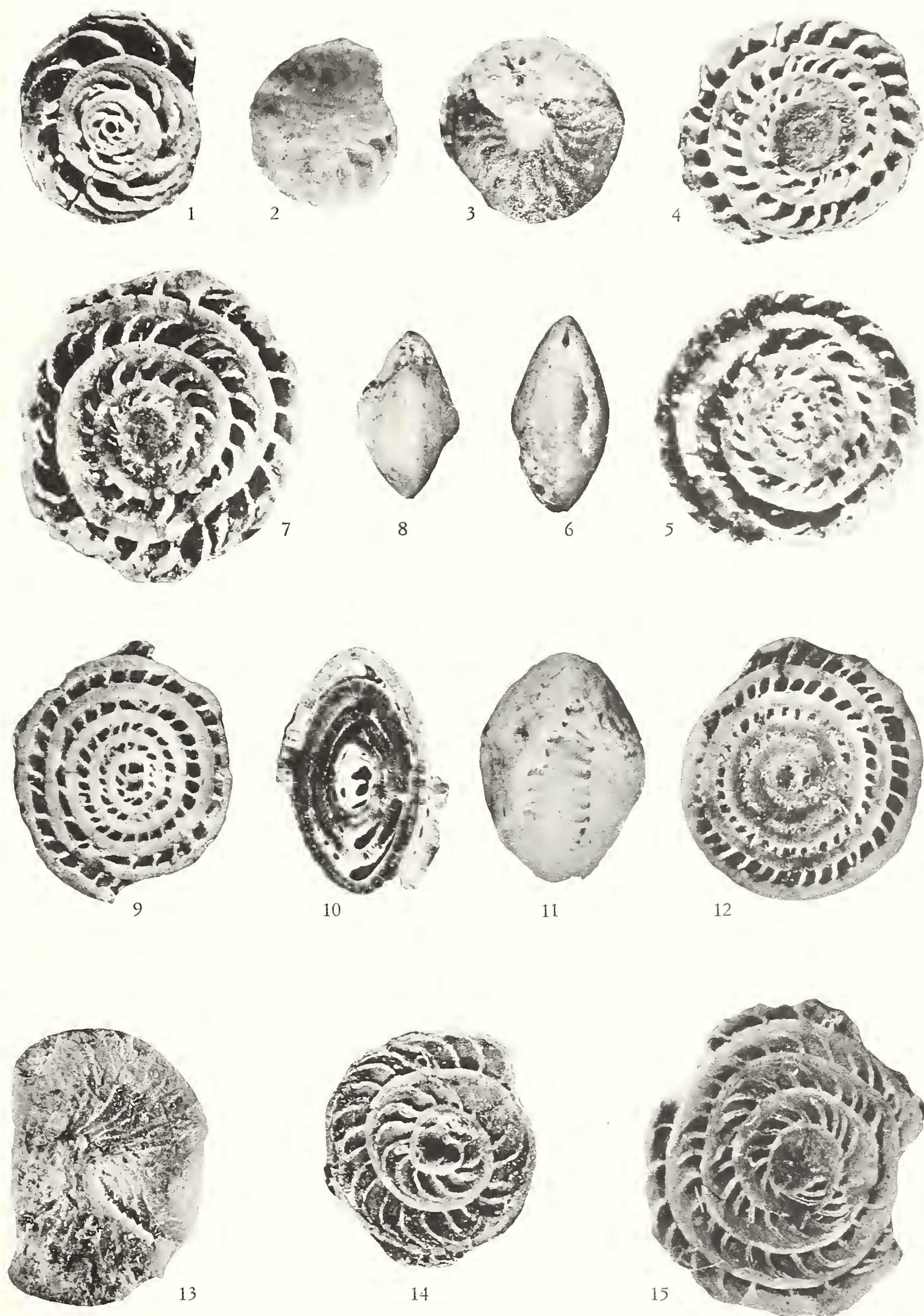
7 - *Nummulites* sp. aff. ind. *N. incrassatus* de la Harpe (B Form). Equatorial section, Semple 1, 18x.

8-9 - *Nummulites beaumonti* d'Archiac & Haime (A Form). 8, profile, Sample 2; 9, equatorial section, Sample 3, x16.

10-12 - *Nummulites discorbinus* (Schlotheim) (A Form). 10, vertical section, Sample 1, x15; 11, profile, Sample 2, x13,5; 12, equatorial section, Semple 2, x13,5.

13-15 - *Nummulites latispira* Savi & Meneghini (A Form). 13, external view, Sample 4; 14, equatorial section (anomalous embryonic apparatus), Sample 4; 15, equatorial section, Sample 1, x11.

A. SIROTTI, NUMMULITIDAE AND ORBITOIDIDAE FROM « MOLASSE DI RIO GIORDANO »



cognized in the two samples are:

Nummulites millecaput Boubée
Discocyclina douvillei (Schlumberger)
D. scalaris (Schlumberger)

The faunal assemblage is very poor and indicates generically a Lutetian age. We note, however, that the species characteristic of the Middle Lutetian are lacking.

Sample 9. This sample comes from the middle-upper part of the « Molasse » and was collected about 430 m above the basis. The location of this sample is 32TPQ-41791128 (U.T.M. system). The faunal assemblage is given by:

Robulus sp.
Nummulites anomalus de la Harpe
N. aff. *incrassatus* de la Harpe
N. beaumonti d'Archiac & Haime
N. cfr. *fabianii* (Prever)
Discocyclina chudeaui (Schlumberger)
D. scalaris (Schlumberger)
Asterocyclina stellata (d'Archiac)

The occurrence of *Nummulites* cfr. *fabianii* thus allows us to ascribe this layer to the Upper Eocene.

The next samples, from 10 to 14 (geographical coordinates, U.T.M. system 32TPQ41691121; 32TPQ42751058; 32TPQ44151022; 32TPQ43011024; 32TPQ43340983), with the occurrence of only *Discocyclina scalaris*, are of very little significance.

To sum up, keeping in mind the elements gathered up to now, it is possible to say:

1) that, like the microforaminifera (Dieci, 1965), Nummulitidae and Orbitoididae allow the « Formazione di Rio Giordano » to be ascribed to the Middle till Upper Eocene;

2) that no strictly Oligocene species has been found in the upper part of the formation;

3) that in the layers of the first 430 m of the formation it is possible to follow a slight variation of the fauna with the disappearance of the older Middle Lutetian forms and the appearance of a species strictly connected to *Nummulites fabianii* (Prever) of the Upper Eocene.

SYSTEMATIC DESCRIPTIONS

Since this is not a monographic study, synonymy is limited to the citation of the papers in which tre represented types have a better correspondence with my specimens.

Fam. NUMMULITIDAE
Subfam. NUMMULITINAE de Blainville 1825
Gen. NUMMULITES Lamarck 1801
NUMMULITES ANOMALUS de la Harpe
A Form
Pl. 27, figs. 1, 2
Text-fig. 2

Nummulites anomala DE LA HARPE, 1879, Bull. Soc. Géol. France, Sér. 3, vol. 10, pag. 287, pl. 10, figs. 13, 16, 18 (*non* figs. 12, 14, 15, 17); (*fide* Cat. of Foram.);

Hantkenia venosus PREVER, 1902, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 29, pp. 81-83, pl. 4, figs. 23-25;

Nummulites anomalus BIEDA, 1963b, Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 75-77, pl. 7, figs. 4, 5, 11, 12.

Description — Lenticular form, slightly bulging, sometimes even asymmetric. Margin slightly depressed and rounded. The surface shows a more or less developed and evident median tubercle from which falciform, coarse and slightly protruded septal filaments radiate. The equatorial section shows a spire growing quickly in the first and second whorl, more slowly in the third. The septa are bigger at the base, bent and sloping back steeply so as to encounter the upper spiral lamina at a very sharp angle. The chambers are falciform, almost isometric in the first whorl, thereafter higher than they are long. The very small anisolepidine nucleoconch (125-175 μ) presents a somewhat round protoconch (75-120 μ) and a kidney-

shaped deuteroconch of slightly smaller dimensions. Microspheric form absent.

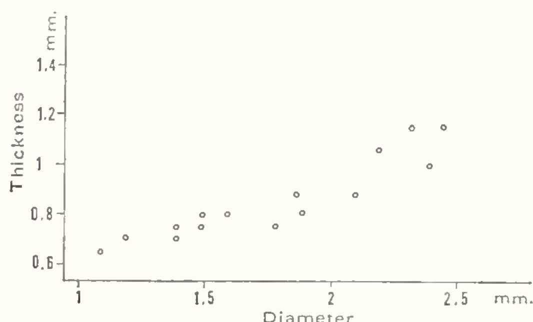


Fig. 2 — Relations between diameter and thickness in 15 specimens of *N. anomalus* de la Harpe.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa	Nos.	6 - 7
2nd whorl	»	»	8 - 10
3rd whorl	»	»	11 - 12

Remarks — It is similar to *N. stellatus* Roveda, although the latter presents radial tubercles. The equatorial section is identical in the two species. The specimens in my possession correspond closely to those described and figured by Prever (1902) and Bieda (1963).

Material available — 31 specimens, half of which in equatorial section.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4, 9.

Range and distribution — Common in the Lutetian-Bartonian of the Apennines. It is also recorded at Menton (de la Harpe), Dalmazia (Martelli), in northern Somaliland (Silvestri, sub *N. budensis* var. *crassa*) and in southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6000-6004.

NUMMULITES BEAUMONTI d'Archiac & Haime
A Form
Pl. 27, figs. 8, 9
Text-fig. 3

Nummulites sub beaumonti DE LA HARPE, 1883, Palaeontographica, vol. 30/1, pp. 182, 183, pl. 31, figs. 48-56; SILVESTRI, 1942, Pal. Italica, vol. 32, suppl. 5, pp. 32-34;

Hantkenia sub-discorbina PREVER, 1902, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 29, pag. 98, pl. 5, figs. 3, 4.

Description — Specimens of small dimensions, globous, with rounded margin. The polar zones are occupied by a tubercle from which numerous stright, protruded septal filaments radiate. Spire increasing slowly, consisting of four whorls. Spiral lamina strong with thickness equal to 1/2-2/3 of the light of the spiral canal. The septa are thin, very close together, slope at an angle of about 10-20° and are very slightly bent in their upper part. The rectangular chambers are higher than they are long (175×100 μ half way up the fourth whorl) with the upper part arched. The embryonic apparatus shows a protoconch and a deuteroconch of almost equal size (protoconch: 125-160 μ; nucleoconch: 200-275 μ). The microspheric form has not been found.

Material available — 12 specimens.

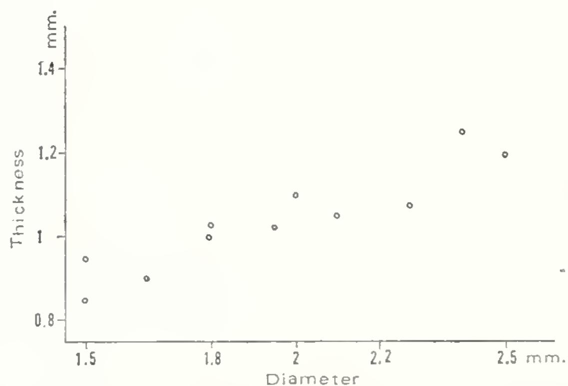


Fig. 2 — Relations between diameter and thickness in 11 specimens of *N. beaumonti* d'Archiac & Haime.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa	Nos.	10-14
2nd whorl	»	»	19-22
3rd whorl	»	»	24-28
4th whorl	»	»	29-32

Remarks — There is a great confusion of interpretation between this species and

N. discorbinus (Schlotheim) and particularly between the respective microspheric forms. It seems that the olotype of *N. subdiscorbinus* de la Harpe does corrispond to *N. beaumonti* (Davies, 1940, *fide* Smout, 1954, pp. 77-79). The two forms are, however, very close and chiefly distinguishable by the lower number of septa per whorl in *N. beaumonti.*

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4, 9.

Range and distribution — The species has been found in the Lutetian layers of Potenza (Prever), lower Alps of Lombardy (Vialli). The species is most widespread in the Lutetian and Bartonian of North Africa.

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6005-6010.

NUMMULITES DISCORBINUS (Schlotheim)
A Form
Pl. 27, figs. 10-12

Nummulites subdiscorbina CHECCHIA-RISPOLI, 1911, Giorn. Sc. Nat. ed Econ. Palermo, vol. 28, pp. 138, 139, pl. 4, figs. 13-17; SILVESTRI, 1942, Pal. Italica, vol. 32, suppl. 5, pp. 36-38, pl. 14, fig. 6, pl. 21, fig. 2, pl. 22, fig. 4, pl. 27, figs. 4-5;
Nummulites discorbinus SMOUT, 1954, Low. Tert. Foram. Quatar Peninsula, pp. 77-79 (*cum syn*).

Remarks — It bears a likeness to the previous form but is distinguishable by its greater size, more bulging shape and more rounded margin. In equatorial section *N. discorbinus* shows a larger number of septa (36-40 in the fourth whorl, where *N. beumonti* shows only 29-32) and a larger nucleoconch (about 320 μ).

Material available — 11 specimens.

Dimensions — $\frac{D}{T} = \frac{3,2}{2,4}$; $\frac{3,0}{1,9}$; $\frac{2,0}{1,5}$ mm.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4.

Range and distribution — In Italy it has been found in the Middle Lutetian of Lombardy (*fide* Vialli) and in the Bartonian of Florence (*fide* Azzaroli).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6011-6015.

NUMMULITES sp. ind.
aff. N. INCRASSATUS de la Harpe

Nummulites vascus var. *incrassata* DE LA HARPE, 1883, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 10, pl. 7, figs. 27-28 (*fide* Cat. of Foram.).

A Form
Pl. 27, figs. 3-6
Text-fig. 4

Description — Specimens of small dimensions, bulging, with rounded margin There is always a median tubercle from which radiate thick septal filaments which are bent towards the edge. There is a corresponding tubercle like mark on the bend which is only slightly if at all visible, but which can be clearly seen if the specimen is lightly burned or abraded. The equatorial section shows a regular spire developing quickly. The septa, thickened at the base, slightly oblique and sloping back, cause falciform chambers which are higher than they are long. The nucleoconch, anisolepidine (125-225 μ), presents an oval protoconch (75-125 μ) and a kidney-shaped deuteroconch of slightly smaller dimensions.

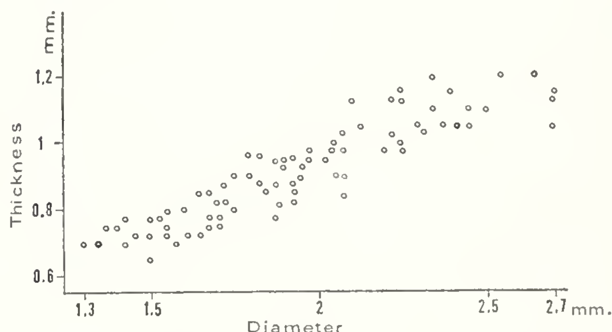


Fig. 4 — Relations between diameter and thickness in 80 specimens of *Nummulites* sp. ind. aff. *N. incrassatus* de la Harpe..

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa	Nos.	8-10
2nd whorl	»	»	15-17
3rd whorl	»	»	18-22
4th whorl	»	»	23-27

Material available — About 300 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-5, 9. The specimens of sample 9 are rather eroded.

B Form
Pl. 27, fig. 7

The microspheric form shows a more gathered spire and slightly less bent septa than does the macrospheric form.

Material available — Only one specimen in equatorial section.

Dimensions — Diameter 2,85 mm.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Sample 1.

Remarks — The specimens I found seem close to *N. boucheri* Heim and particularly, in so far as concerns the external characteristics, to the specimen figured by Heim (1908) in Tab. 6, fig. 3 from the Middle - Upper Lutetian of the swiss Alps. Lanterno & Roveda (1957) quoted *N. boucheri* Heim as a synonym of *N. ramondiformis* de la Harpe (= *N. incrassatus* de la Harpe). I maintain, however, that the specimens I examined cannot be ascribed to *N. incrassatus* de la Harpe since this species is more bulging, presents different outer ornamentation with generally bigger and more numerous septal filaments, considerably more anisolepidine embryonic apparatus and statistically bigger dimensions. The comparative examination was carried out with specimens of *N. incrassatus* from Grancona. All these characters led us clearly to distinguish our specimens from *N. incrassatus* de la Harpe, a typical species of the Upper Eocene and Oligocene. Probably the specimens from the « Molasse di Rio Giordano » are ancestral forms of *N. incrassatus.*

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6016-6026.

NUMMULITES LATISPIRA Savi & Meneghini
A Form
Pl. 27, figs. 13-15
Pl. 28, fig. 1
Text-fig. 5

Nummulites latispira SAVI & MENEGHINI, 1851, Osserv. strat. e Paleont. concernenti la Geol. della Toscana, pp. 189, 200, 203 (*fide* Cat. of Foram.); D'ARCHIAC & HAIME, 1853, Descr. an. foss. groupe Numm., pp. 93-94, pl. 1, figs. 1-1a; BIEDA, 1959b, Inst. Geol. odb. Biul. 131, pp. 30, 31, pl. 2. fig. 8.

Description — Lenticular depressed form, with slightly rounded margin and undulating, often bifurcate septal filaments. Spire not very regular, composed of 4-5 whorls, growing quickly in the first and in the second, constant or decreasing thereafter. The last whorl is always descreasing. The spiral lamina is thin and equal to 1/5-1/3 of the light of the spiral canal. Numerous, irregular septa, sloping steeply on the spiral lamina of the former whorl then, two thirds to three-quarters of the way up, bending back so as to become almost parallel to the upper spiral lamina. Irregular, falciform chambers, noticeably higher than they are long.

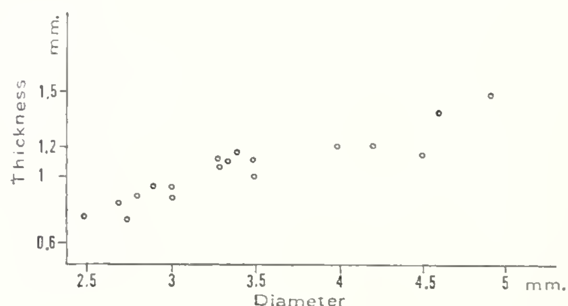


Fig. 5 — Relations between diameter and thickness in 18 specimens of *N. latispira* Savi & Meneghini.

EXPLANATION OF PLATE 28

Figs. 1 - *Nummulites latispira* Savi & Meneghini (A Form). Vertical section, Sample 2, x16.

2-3 - *Nummulites millecaput* Boubée (A Form). 2, external view, Sample 1; 3, equatorial section, Sample 4, x8.

4a-b - *Nummulites crassus* Boubée (A Form). 4a, equatorial section; 4b, external view, Sample, 3, x10.

5a-b - *Nummulites crassus* Boubée (B Form). 5a, external view; 5b, equatorial section, Sample 3, x5,2.

6a-b - *Nummulites praeaturicus* Schaub (A Form). 6a, equatorial section; 6b external view, Sample 1, x15.

7a-b - *Nummulites praeaturicus* Schaub (A Form). 7a, external view, x11,4; 7b, profile, Sample 1, x14,8.

8 - *Operculina* sp. Equatorial section, Sample 1, x20.

A. *SIROTTI*, NUMMULITIDAE AND ORBITOIDIDAE FROM « MOLASSE DI RIO GIORDANO »



The nucleoconch is anisolepidine (550-700 μ) with globular protoconch (400-500 μ) and semilunar deuteroconch. The vertical section shows a flattened profile of the specimens and sometimes a slight polar protuberance. On the sides, the laminas of the various whorls are very close together, on the borders the spiral canal is pretty hight, particularly in the first whorls.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa	Nos.	8-10
2nd whorl	»	»	17-21
3rd whorl	»	»	26-29
4th whorl	»	»	31-35
5th whorl	»	»	9 in 1/4 of the whorl

Remarks — The species is seldom recorded in literature, but rather common in the Eocene formations of the Apennines. It is distinguishable from *N. archiaci* Schaub, the form which it most closely resembles, by the fact that it is more depressed and shows a tighter spiral. This last characteristic distinguishes it also from *N. formosus* de la Harpe.

Material available — 41 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4.

Range and distribution — The species has been found in the Lutetian of the Maiella (d'Archiac & Haime), Palermo (Checchia-Rispoli), Dalmazia (Martelli), Yugoslavia (Rozlozsnik), and southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6027-6034.

NUMMULITES MILLECAPUT Boubée
A Form
Pl. 28, figs. 2, 3
Text-fig. 6

Nummulina helvetica KAUFMANN, 1867, Beitr. Geol. Karte der Schweiz., n. 5, pp. 145-147, pl. 8, figs. 1-12 (*fide* Cat. of Foram.); HEIM, 1908, Mém. Suisses Pal., vol. 35, pp. 212-213;

Nummulites tchihatcheffi MARTELLI, 1902, Pal. Italica, vol. 8, pp. 52-53, pl. 6, fig. 1; SILVESTRI, 1938, Pal. Italica, vol. 32, suppl. 3, pl. 9, fig. 6; SILVESTRI, 1942a, Pal. Italica, vol. 32, suppl. 4, pl. 10, figs. 1-2, pl. 11, fig. 5, pl. 12, fig. 3; SILVESTRI, 1942b, Pal. Italica, vol. 32, suppl. 5, pp. 5-8, pl. 9, fig. 1;

Nummulites millecaput BOUSSAC, 1911, Mém. sérv. expl. Carte Géol. dét. France, pp. 93-97, pl. 5, figs. 9, 10; BIEDA, 1963b, Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 89-91, pl. 10, figs. 1-3, pl. 15, figs. 3-5.

Description — Swollen, lenticular form with rounded margin. The surface shows undulating septal filaments, more evident in the outer parts than near the poles. The granules are minutes; their position in relation to the septal filaments is variable: the granules occur either beside the septal filaments or on the septal filaments themselves. The equatorial section shows an irregular spire growing rapidly in the first and second whorls and decreasing in the last. The spiral lamina is uniformly thick. The septa, slope initially, then bend back strongly, and are regularly undulating and spaced. The chambers are falciform, higher than they are long and irregular. Very large anisolepidine nucleoconch (0,88-1,05 mm) formed by a globular protoconch and by a smaller semilunar deuteroconch. Teratologic or anyway abnormal forms are frequent. No microspheric form was found.

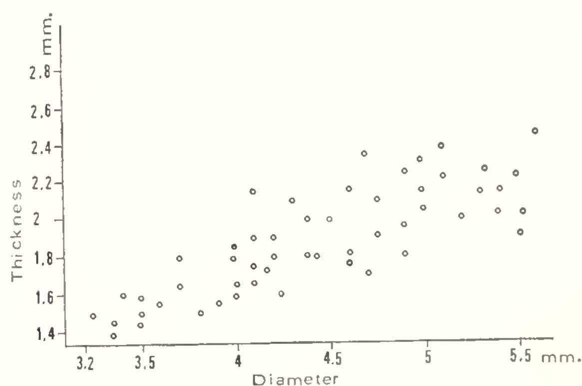


Fig. 6 — Relations between diameter and thickness in 52 specimens of *N. millecaput* Boubée.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa Nos.		7- 9
2nd whorl	»	»	11-14
3rd whorl	»	»	17-20
4th whorl	»	»	21-24
5th whorl	»	»	7 in 1/4 of the whorl

Remarks — The only possible confusion is with *N. munieri* Ficheur. This however shows reticulated septal filaments near the border and a larger nucleoconch. We note that the specimens from Rio Giordano are smaller than Kaufmann's types.

Material available — About 120 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apenines). Samples 1-4, 6-8.

Range and distribution — Lutetian of Palermo (Checchia-Rispoli), Lower Alps of Lombardy (Vialli), Rovereto (Castellarin), Bartonian of Florence (*fide* Azzaroli) and of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6035-6041.

Nummulites crassus Boubée

Nummulina crassa d'Archiac, 1850, Mém. Soc. Géol. France, ser. 2, vol. 3, pag. 415, pl. 9, figs. 16B-16B''' (*fide* Cat. of Foram.);

Gumbelia aturica Prever, 1902, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 29, pp. 52-53, pl. 2, fig. 23;

Nummulites crassus Schaub, 1963, Evolutionary trends in Foraminifera, pag. 291, text-fig. 3.

A Form

Pl. 28, figs. 4a, b

Description — Form of small dimensions, globous, with strongly rounded margin. Undulating septal filaments with tubercles placed on the filaments, tangent to them or, more frequently, beside them. In the specimens of larger dimensions the filaments near the poles intersect themselves forming a romb-shaped network of large dimensions In the outer parts the tubercles are smaller and scattered. Spire increasing rapidly in the first whorl, remaining constant or increasing only slightly in the next, decreasing thereafter. Spiral lamina strong (100-175 μ), sometimes slightly undulating. The septa are thin and bend back, thickened in their upper part. The chambers are slightly higher than they are long, subsquare in the first whorl. The nucleoconch is anisolepidine (600-750 μ) with globular protoconch and semilunar deuteroconch.

Material available — 17 specimens.

Dimensions — $\frac{D}{T} = \frac{4,6}{1,8}$; $\frac{4,1}{1,9}$; $\frac{4,0}{1,8}$; $\frac{4,0}{1,75}$; $\frac{3,6}{1,72}$; $\frac{3,6}{1,7}$ mm.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Appenines). Samples 1,3, 6.

B Form

Pl. 28, figs. 5a, b

The microspheric form, recognized in only one specimen of sample 3, shows a swollen elliptic profile with plentiful tubercles lying preferably in the spaces between one filament and another. The spire is regular, increasing up to 2/3 of the radius, then exhibiting a tendency to be more united and irregular. The septa are more oblique and bent than in the macrospheric form.

Dimensions — Diameter mm 13; thickness mm 5,2.

Remarks — *N. crassus* is well characterized not so much by the D/T ratio as by its equatorial section which lacks those irregularities that characterize the more recent species of the *N. perforatus* group. *N. obesus* d'Archiac & Haime is distinguished from this species by its smaller dimensions and by the tighter spire.

Range and distribution — It is a species typically limited to the Middle Lute-

tian. It has been recognized at Potenza (Prever), near Palermo (Checchia-Rispoli), Chalosse, Bastennes (Aquitaine) and Avesa, Malo, Priabona in the Veneto province (Schaub).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6043-6047.

NUMMULITES PRAEATURICUS Schaub
A Form
Pl. 28, figs. 6-7

Nummulites preaturicus SCHAUB, 1962b, Ecl. Geol. Helvetiae, vol. 55, n. 2, pp. 536-538, pl. 2, text-fig. 4d.

Description — Lenticular form with slightly rounded margin. The tubercles are tangent to the filaments, often in a vaguely spiral way, and rarely occur in the spaces between one filament and another. Spire increasing rapidly in the first whorl, more slowly in the second, decreasing thereafter. The spiral lamina is irregular with frequent undulations; its thickness (90-150 μ) is almost 1/3 of the light of the spiral canal. The septa slope on the spiral lamina of the former whorl, then, half of two thirds of the way up, bend back in such a way as to meet the spiral lamina at a sharp angle. The chambers are subromboidal, longer than they are high. The nucleoconch is anisolepidine (600-750 μ) with a spheric protoconch and semilunar deuteroconch. In vertical section the border seems pointed in the first whorls, thereafter tending to become rounded. The microspheric form is absent.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa	Nos.	8-10
2nd whorl	»	»	11-14
3rd whorl	»	»	15-18

Remarks — It resembles *N. aturicus* (Joly & Leymerie), of which it is probably an ancestral form, but the following differences are observed: the size is smaller, the tubercles coarser, but less numerous and, in equatorial section, the spire is tighter, the spiral lamina thinner, the whorls less numerous. Compared with Schaub's types our specimens are smaller and have a smaller number of whorls.

Material available — 24 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4.

Range and distribution — Middle Lutetian of Orthez and Veneto (Schaub).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6048-6052.

NUMMULITES BRONGNIARTI
d'Archiac & Haime

Nummulites brongniarti D'ARCHIAC & HAIME, 1883, Descr. an. foss. groupe Numm., pp. 110-112, pl. 5, figs. 1-3; BOUSSAC, 1911, Mém. sérv. expl. Carte Géol. dét. France, pp. 75-78, pl. 4, figs. 1, 7, 8, 11, 14 (*non* pl. 4, fig. 2); GOMEZ LLUECA, 1929, Com. Inv. Pal. y Preh., N° 36, pp. 198-201, pl. 12, figs. 11-14;
Labarpeia brongniarti PREVER, 1902, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. 29, pp. 46-47, pl. 2, figs. 7-9.

A Form
Pl. 29, fig. 1

Description — Lenticular form, not of large dimensions, with rounded margin. The septal filaments are irregular, forked and with frequent anastomisations and formation of a network of irregular, often open, meshes. Small tubercles lie on the septal filaments or are attacched to them. The spire is tight, increasing in the first whorl, constant or decreasing thereafter. The spiral lamina is strong, equal to 1/3-2/3 of the light of the spiral canal. The septa are coarse, bending back slightly, sometimes almost straight and are few in number. The chambers are slightly longer than they are high in the first whorl; in the outer whorls the length is 3-4 times more than the height. The nucleoconch is anisolepidine and of me-

dium size (600-800 μ) with globular protoconch (400-500 μ) and an almost hemispheric deuteroconch. The vertical section shows a slight polar swelling of the specimens.

Dimension — $\frac{D}{T} = \frac{5,0}{1,9}$; $\frac{4,9}{1,57}$; $\frac{3,5}{1,1}$; $\frac{2,7}{0,9}$; $\frac{2,35}{0,87}$ mm.

Number of septa per whorl:

1st whorl	septa Nos.		7- 8
2nd whorl	»	»	9-11
3rd whorl	»	»	11-14
4th whorl	»	»	14-18
5th whorl	»	»	5 in 1/4 of the whorl

Material available — 9 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4.

B Form

Pl. 29, fig. 2

The microspheric form presents an ornamentation with tighter meshes and more numerous tubercles but of smaller dimensions than can be seen in the A Form. In equatorial section the spire increases regularly up to about 1/3 of the radius then tighters and starts undulating. As in the macrospheric form, the whorls are nearer, so that the thickness of the spiral lamina is almost equal to the light of the spiral canal. The septa and chambers are the same as in the macrospheric form.

Material available — 3 specimens.

Dimensions — $\frac{D}{T} = \frac{12,4}{4,2}$; $\frac{11,0}{4,9}$; $\frac{8,1}{2,5}$ mm.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Sample 3.

Remarks — From the available bibliography *N. brongniarti* seems to present in the Lower and Middle Lutetian chambers which are much longer than they are high, whilst in the Upper Lutetian and in the Bartonian the spire seems to be somewhat wider and the chambers far less long. An accurate study of this characteristic could lead to the confirmation of our findings.

Range and distribution — Lutetian of Roncà (*Loc. tip.*, d'Archiac & Haime) and Rovereto (*fide* Castellarin) in the Veneto province, lower Alps of Lombardy (Vialli), Ventimiglia, Menton and Maritime Alps (Boussac), Priabonian of Florence (*fide* Azzaroli).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6053-6058.

NUMMULITES cfr. FABIANII (Prever)

B Form

Pl. 29, figs. 3a, b

Bruguiereia fabianii PREVER in FABIANI 1905, Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. e Arti, vol. 64, n. 2, pp. 1805, 1811 (*fide* Cat. of Foram.).

Since I found only the two equatorial sections of a single specimen, it is impossible to describe the general form and the margin of the specimen. The only section that it was possible to free from incrustations was seen to bulge regularly (diameter 3,25 mm; thickness 0,65 mm). The ornamentation is made up of thickened and evident septal filaments that show an irregular zig-zag behaviour frequently intertwined and dichotomous. At the point of intertwining and of dichotomy of the filaments, thickenings are formed, and sometimes tubercles that get an approximate spiral going near the margin. In equatorial section a slowly unfolding spire with 7 whorls can be seen. The spiral lamina is pretty strong and represents 1/2-1/3 of the light of the spiral canal. The septa are irregularly spaced, bigger at the base, sloping slightly on the spiral lamina of the former whorl and very slightly bent in their upper part. The chambers are subsquare or slightly higher than they are long in the first whorl, become wider than they are high thereafter.

EXPLANATION OF PLATE 29

Figs. 1 - *Nummulites brongniarti* d'Archiac & Haime (A Form). Equatorial section, Sample 3, x10.

2 - *Nummulites brongniarti* d'Archiac & Haime (B Form). Equatorial section, Sample 3, x6,5.

3a-b - *Nummulites* cfr. *fabianii* (Prever) (B Form). 3a, external view; 3b, equatorial section, Sample 9, x17.

4-5 - *Discocyclina douvillei* (Schlumberger). 4, external view, Sample 1, x14,5; 5, Vertical section, Sample 1, x27.

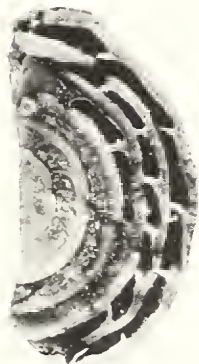
6 - *Discocyclina chudeaui* (Schlumberger). External view, Sample 9, x16.

7-9 - *Discocyclina scalaris* (Schlumberger). 7,8, external view, Sample 3, x11; 9, equatorial section, Sample 1, x13.

10 - *Asterocyclina stellata* (d'Archiac). External view, Sample 2, x10.

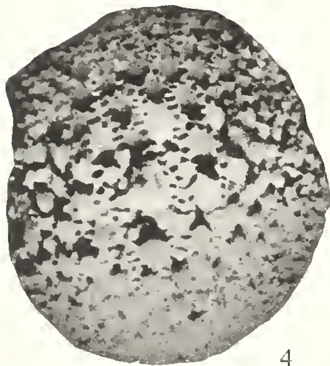
11-12 - *Asterocyclina stella* (Gümbel). 11, equatorial section, Sample 2, x24; 12, external view, Sample 9, x28,3.

A. SIROTTI, NUMMULITIDAE AND ORBITOIDIDAE FROM « MOLASSE DI RIO GIORDANO »

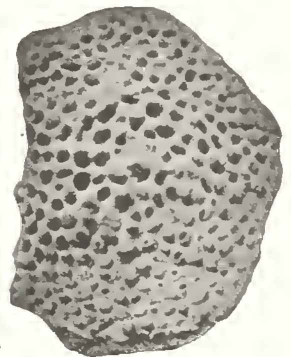

1

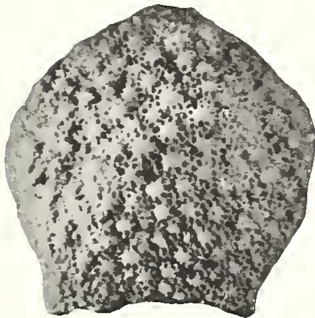

3 a

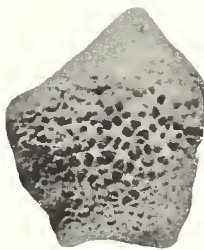

3 b

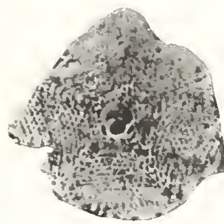

4


7


6

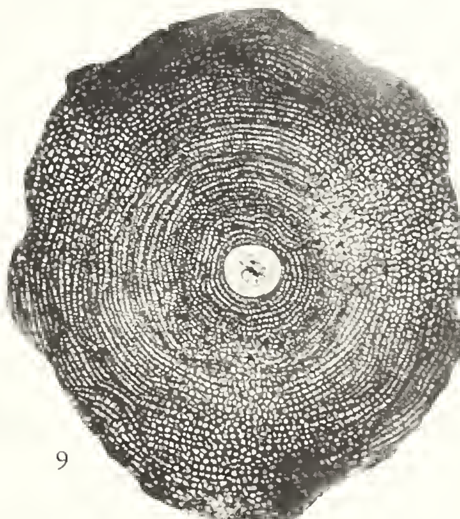

8


10


11


12


2


9


5

Remarks — The equatorial section is very characteristic and differs from that of *N. fabianii* (Prever) because of the tighter spire and the larger number of whorls, therein resembling *N. problematicus* Tellini (= *N. retiatus* Roveda). As only one specimen is available, a more definite classification is impossible.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Sample 9.

Range and distribution — *N. fabianii* is well known from the Upper Eocene.

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6059.

Gen. Operculina d'Orbigny 1826
Operculina sp.
Pl. 28, fig. 8

Description — A single specimen from sample 1, in equatorial section. The form is generally flat (diameter mm 0,95; thickness mm 0,40). The outer surface does not show the trace of any structure. Only near the poles can there be seen a little depression due to the welding of the spiral lamina of the last whorl. In equatorial section we note three incomplete whorls of the spire. The septa, in their lower part, are perpendicular to the spiral lamina of the former whorl then, two thirds of the way up, they bend back strongly. The nucleoconch, of very small dimensions, is isolepidine.

Remarks — It differs from *Operculina alpina* Douvillé in that it presents a tighter spire and septa which bend more strongly in their upper part. The shape of septa and growth of the spire are similar to *O. formai* Parisch, but from the photographs by the A. we may note that *O. formai* has more plentiful septa and a completely involute spire.

Occurrence — « Formazione di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Sample 1.

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6060.

Fam. Orbitoididae
Subfam. Orthophragmininae
Neumann 1958
Gen. Discocyclina Gümbel 1870
Discocyclina douvillei (Schlumberger)
Pl. 29, figs. 4, 5
Text-fig. 7

Ortophragmina douvillei Schlumberger, 1903, Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, vol. 3, pag. 283, pl. 9, figs. 21-24 (*fide* Cat. of Foram.);

Discocyclina douvillei Schweighauser, 1954, Mém. Suisses Pal., vol. 70, pl. 12, figs. 3, 4, text-fig. 53; Neumann, 1958, Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, pp. 92, 93, pl. 11, figs. 4-9, text-fig. 26; Bieda, 1963b, Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 117, 118, pl. 18, fig. 1.

Description — Lenticular form with diameter of 2,5-3,5 mm and thickness of about 1,2-1,5 mm. The specimens present a strongly developed median thickening that occupies approximately 3/4 of the diameter. The apex of this is occupied by a big tubercle of 180-220 μ in diameter, around which there is a rosette with 9-10 lateral chambers. Near this we note 8-10 tubercles of 100-120 μ with 8 lateral chambers; towards the margin the tubercles become smaller and present 5-7 lateral chambers.

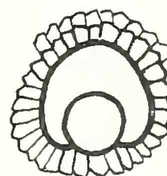


Fig. 7 — Schematic drawing of the embryonic apparatus in *D. douvillei* (Schlumberger) x 45. *In all drawings, relationship between thicknesses of the walls is respected.*

The equatorial section shows an embryonic eudiscodina apparatus with a rounded protoconch of about 140 μ diameter tangent to a globular deuteroconch 200-250×250-280 μ in diameter. The nepionic stage presents 25-30 rectangular chambers (60×40 or 50×35 μ) slightly larger than

the next chamberlets. In the peripheric part we note chamberlets of 70×40 μ; all chamberlets have a strong tendency to hexagonality. The annular chambers are generally undulating and thus resemble in equatorial section the behaviour of *Asterocyclina*. In vertical section the equatorial chambers near the embryo are 25-30 μ high, 70-80 μ towards the border.

Remarks — Our specimens present longer and more numerous nepionic chambers than the specimens of *D. douvillei* described by Neumann (1958), herein resembling that figured by Schweighauser (1954).

Material available — 21 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4, 8.

Range and distribution — Paleocene, Ypresian and Lutetian of Mossano and M. Baldo (Schweighauser); Ypresian and Lutetian of Aquitaine) (Neumann); Middle Lutetian of Hungary (Kecskemeti); Upper Lutetian and Bartonian of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6061-6063.

DISCOCYCLINA CHUDEAUI (Schlumberger)
Pl. 29, fig. 6

Orthophragmina chudeaui SCHLUMBERGER, 1903, Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, vol. 3, pag. 282, pl. 9, figs. 18-20 (*fide* Cat. of Foram.);

Discocyclina chudeaui SCHWEIGHAUSER, 1954, Mém. Suisses Pal., vol. 70, pp. 51, 52, pl. 9, figs. 4, 7, 12, text-fig. 20; NEUMANN, 1958, Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, pp. 87, 88, pl. 13, figs. 1-6, pl. 34, fig. 1, text-fig. 23.

Description — Specimens of small dimensions with only a little part of the border thinned.

The diameter is 1,8-2,5 mm, the thickness 1,2-1,5 mm. The central tubercles are of small dimensions and are surrounded by 6, very occasionally 7 rhomboidal chambers with sides of about 100 μ, the same as the distance between one tubercle and another. In the peripheric zone the tubercles are of smaller dimensions (50-60 μ) and present a rosette with 4-5 lateral chambers. In equatorial section we note an eudiscodine nucleoconch with spheric protoconch (200-250 μ) internally tangent to an elliptic deuteroconch of 400-450 μ. The nepionic stage is represented by an auxiliary protoconchal chamber (50×45 μ), two auxiliary primary chambers (45×60 μ) and by 18-22 auxiliary chambers slightly higher than they are long (50×40 μ) with the upper part pointed.

The chamberlets of the first cycles are subsquare (about 40×40 μ); in the last parts it is sometimes possible to observe chamberlets which are excessively high and narrow. In vertical section the equatorial chambers are 25 μ high near the embryo, 50-60 μ by the border. The lateral chambers are large clefts 80-100 μ long and 30 μ high near the poles.

Remarks — Our specimens present an embryonic apparatus of smaller dimensions than *D. chudeaui* Neumann, and this agrees with what was noted by Schweighauser (1954).

Material available — 11 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-4, 9.

Range and distribution — Upper Paleocene - Middle Lutetian of Mossano and M. Baldo in the Veneto province (Schweighauser); Middle Lutetian of Hungary (Kecskemeti); Upper Lutetian and Bartonian of Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6064, 6065.

DISCOCYCLINA SCALARIS (Schlumberger)
Pl. 29, figs. 7-9
Text-fig. 8

Ortophragmina scalaris SCHLUMBERGER, 1903, Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, vol. 3, pag. 277, pl. 8, fig. 4, pl. 9, figs. 12, 13 (*fide* Cat. of. Foram.);

Discocyclina scalaris NEUMANN, 1958, Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, pp. 104-106, pl. 21, figs. 1-6, pl. 25, figs. 3,4, text-fig. 32; BIEDA, 1963b, Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 122, 123, pl. 20, figs. 2-4.

Description — Specimens of medium size, lenticular, with thickness regularly increasing from the border to the middle. The surface is coverd by tubercles decreasing in diameter from the middle (180-200 μ) to the periferic parts (80-100 μ). The rosette around every tubercle is formed by 10-11 lateral chambers of lenghtened form. The diameter is 2,2-5 mm, the thickness 1-1,9 mm.

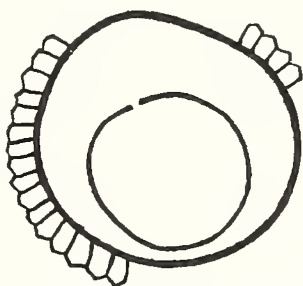


Fig. 8 — Schematic drawing of the embryonic apparatus in *D. scalaris* (Schlumberger) x 62,3.

The nucleoconch is eudiscodine with a spheric protoconch (200-235 μ) totally internal to the deuteroconch (400-450×440-480 μ). The nepionic stage is characterized by a large number (30-38) of subsquare (35×40 μ) or rectangular (35×50 μ) chambers. Chamberlets are rectangular (50×40 μ at half the radius) and their length tends to increase towards the peripheric parts where we see chamberlets which are excessively high and narrow (85×35 μ).

Remarks — Schweighauser (1954) and Kecskemeti (1959) have found that *D. scalaris* can present an embryonic trybliolepidine apparatus. With such an embryonic apparatus it may be confused with *D. archiaci* (Schlumberger) (*see* Vialli, 1951). We note, however, that *D. archiaci* presents a lower number of chambers in the rosette.

Material available — About 80 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Common in every sample.

Range and distribution — Ypresian and Lower Lutetian of M. Postale and Valdeforte, in the Veneto province (Schweighauser); Middle Lutetian of Hungary (Kecskemeti); Upper Lutetian and Bartonian of Aquitaine (Neumann) and of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6066-6073.

DISCOCYCLINA FORTISI (d'Archiac)
Text-fig. 9

Orbitolites fortisii D'ARCHIAC, 1850, Mém. Soc. Géol. France, vol. 3, pag. 404, pl. 8, figs. 10-12 (*fide* Cat. of Foram.);
Discocyclina fortisi NEUMANN, 1958, Mém. Soc. Géol. France, ser. 4, vol. 3, pp. 94-97, pl. 15, figs. 3-6, pl. 16, figs. 1-5, pl. 28, figs. 1, 2, text-fig. 27.

Description — The species has been recognized in some fragments and in a whole specimen (diameter 7,6 mm) in sample 1. The specimen is flattenend with a slight median swelling more marked on one face than on the other. The surface is covered by granules of 140-160 μ around which are disposed 4-6 lateral chambers. The embryonic apparatus presents a protoconch of 675×550 μ

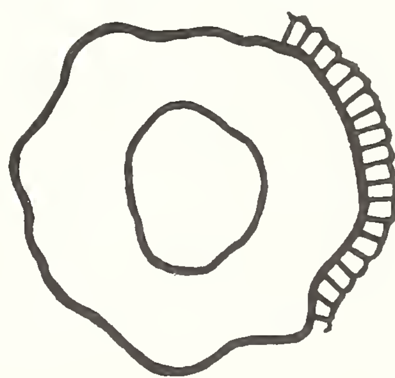


Fig. 9 — Schematic drawing of the embryonic apparatus in *D. fortisi* (dArchiac) x 26,6.

totally internal to the deuteroconch (1000× ×1500 μ). The chambers of the nepionic stage are numerous, high and narrow (100×

×25 μ). At half the radius the chamberlets are about 75×50 μ.

Remarks — The character of the embryonic apparatus, similar to that represented by Neumann (1958) in tab. 26, fig. 2, means that the specimen belongs without doubt to *D. fortisi.*

Range and distribution — Lower Eocene of India (Nuttal, *sub D. archiaci* var. *balucistanensis*); Lower Lutetian of Aquitaine (Neumann); Upper Lutetian and Bartonian of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) No. 6074.

Gen. ASTEROCYCLINA Gümbel, 1870
ASTEROCYCLINA STELLA Gümbel
Pl. 29, figs. 11, 12
Text-fig. 10

Orbitoides stella GÜMBEL, 1868, K. Bayer. Akad. Wiss., vol. 10, fasc. 2, pag. 716, pl. 2, figs. 8-10, 17, 19 (*fide* Cat. of Foram.);
Asterocyclina stella SCHWEIGHAUSER, 1954, Mém. Suisses Pal., vol. 70, pp. 90, 91, pl. 13, figs. 6, 8, text-fig. 59; KECSKEMETI, 1959, Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 51, pp. 70, 71, pl. 5, figs. 9, 12, text-fig. 28.
Asterodiscus stella NEUMANN, 1958, Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, pp. 112-114, pl. 28, figs. 1-6, text-fig. 36.

Description — Pentagonal specimens, with one arm slightly more developed. The dimensions are small, reaching a diameter of

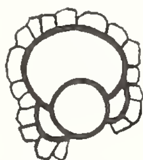


Fig. 10 — Schematic drawing of the embryonic apparatus in *A. stella* Gümbel x 63,6.

no more than 1,7 mm and thickness of 0,9 mm. The central granules present 100-120 μ and are surrounded by 10-11 lateral chambers. Sometimes amongst them there are granules 40-50 μ in diameter. The equatorial section is on the whole similar to that of *A. stellata* (d'Archiac), but with chamberlets slightly smaller.

Remarks — Among the sections carried out we did not find specimens with an embryonic apparatus of the type illustrated by Schweighauser (1954) in fig. 59".

Material available — 18 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Semples 1-4.

Range and distribution — Paleocene and Eocene of Veneto province (Schweighauser); Lutetian and Priabonian of Aquitaine (Neumann); Middle Lutetian of Hungary (Kecskemeti); Upper Lutetian and Bartonian of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6075-6078.

ASTEROCYCLINA STELLATA (d'Archiac)
Pl. 29, fig. 10

Calcarina ? stellata D'ARCHIAC, 1846, Mém. Soc. Géol. France, ser. 2, vol. 2, pag. 199, pl. 8, figs. 1, 1a (*fide* Cat. of Foram.);
Asterodiscus stellatus NEUMANN, 1958, Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, pp. 116-118, pl. 30, figs. 1-7, text-fig. 38;
Asterocyclina stellata KECSKEMETI, 1959, Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 51, pp. 68-70, pl. 5, figs. 8, 11, text-fig. 27.

Description — Pentagonal specimens with pronounced bulging and one arm more developed than the others. The ornamentation is similar to that of *D. chudeaui* (Schlumberger) with a few central tubercles about 100 μ in diameter and a rosette of 5-6 lateral chambers. The other granules (diameter 50-60 μ) present 4-5 lateral chambers and are 50-60 μ apart, closer together and smaller than in *D. chudeaui.* The dimensions of the specimens are 2-2,5 mm in dia-

meter and 1-1,3 mm in thickness. The nucleoconch is nephrodiscodine with a spheric protoconch (110 μ) half internal to the deuteroconch (about 150×180 μ). The equatorial chambers lying on the radii mesure 30×50 μ.

Material available — 25 specimens.

Occurrence — « Molasse di Rio Giordano » (Modenese Northern Apennines). Samples 1-3, 9.

Range and distribution — Lower Lutetian of the lower Alps of Lombardy (Vialli); Middle Lutetian of Hungary; Upper Lutetian of Aquitaine (Neumann); Lutetian and Priabonian of Mossano, M. Baldo and M. Vagina (Schweighauser) and of southern Poland (Bieda).

Depository — Institute of Paleontology (Modena University) Nos. 6079-6082.

REFERENCES

AZZAROLI, A., 1945, Sulle faune a macroforaminiferi dei dintorni di Firenze: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 4, pp. 1-2.

—, 1951, I macroforaminiferi della serie di Carcar in Somalia (Eocene medio e superiore) e la loro distribuzione stratigrafica: Paleont. Italica, vol. 48, pp. 99-131, pls. 1-16, text-figs. 1-2.

—, 1953, Appunti sulla serie di Loiano (Appennino bolognese): Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 72, pp. 1-8, text-fig. 1.

ARCHIAC, E.J.A. D' & HAIME, J., 1853, Description des animaux fossiles du groupe Nummulitique de l'Inde, précedé d'un resumé géologique et d'une monographie des Nummulites, pp. 1-373, pls. 1-26, Ed. Gide & Baudry, Paris.

BIEDA, F., 1959a, Fauna Vel'kych foraminifer od Vel'kej Causj: Geol. Prace, vol. 53, pp. 97-101, pl. 13.

—, 1959b, Numulity serii Magurskiej Polskic Karpat zachodnich: Inst. Geol. Biul. 131, vol. 2, pp. 1-23, pls. 1-2.

—, 1959c, Fauny Numulitowe w Eocene Tatrzanskim: Inst. Geol. Biul. 141, vol. 4, pp. 1-25, pls. 1-3.

—, 1963a, Septième niveau de grands foraminiferes dans le Flysch des Karpates Polonaises: Ann. Soc. Géol. Pologne, vol. 33, fasc. 2, pp. 189-217, pls. 11-14.

—, 1963b, Duze Eocenu Tatrzanskiego: Inst. Geol. Prace, vol. 37, pp. 1-215, pls. 1-26, text-figs. 1-11.

BOUSSAC, J., 1911, Études Paléontologiques sur le Nummulitique Alpin: Mém. Serv. expl. Carte Géol. det. France, pp. 1-437, pls. 1-22, text-figs. 1-9, Impr. Nationale, Paris.

BRÖNNIMANN, P., 1951, A model of the internal structure of *Discocyclina s.s.*: Journ. Pal., vol. 25, n. 2, pp. 208-211, text-fig. 1.

CASTELLARIN, A., 1962, Serie stratigrafiche Paleogeniche dei dintorni di Rovereto: Mem. Soc. Geol. Italiana, vol. 3, pp. 169-183, pls. 1-3.

CHECCHIA-RISPOLI, G., 1909, La serie nummulitica dei dintorni di Termini Imerese: Giorn. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, vol. 27, pp. 169-204, pls. 1-2.

—, 1910, La serie nummulitica dei dintorni di Bagheria: Giorn. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, vol. 27, pp. 107-186, pls. 1-7.

—, 1911, Sull'Oligocene dei dintorni di Campofiorito in provincia di Palermo: Giorn. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, vol. 28, pp. 281-300, pl. 1.

DIECI, G., 1965, Età luteziana delle Argille di Rio Giordano (Appennino settentrionale modenese): Boll. Soc. Paleont. Italiana, vol. 4, n. 1, pp. 9-27, pls. 1-2, tab. 1.

DIENI, I., MASSARI, F. & MONTANARI, L., 1966, Il Paleogene dei dintorni di Orosei (Sardegna): Mem. Soc. Italiana Sc. Nat., vol. 14, fasc. 3, pp. 139-193, pls. 8-11, tab. 1-4, text-figs. 1-5.

ELLIS, F.B. & MESSINA, A., 1940, Catalogue of Foraminifera: American Museum of Nat. Hist., Spec. Publ., New York.

FLANDRIN, J., 1939, Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique Algerien: Mat. Carte Géol. Algerie, I Ser., N.° 8, pp. 6-155, pls. 1-15, text-figs. 1-25.

HARPE, PH. DE LA, 1883, Monographie der in Aegypten und der Libyschen Wüste: Paleontographica, vol. 30/1, pp. 158-237, pls. 30-35, text-fig. 1.

HEIM, H., 1908, Nummuliten und- Flyschbildungen der Schweizernalpen: Mém. Suisses Pal., vol. 35, pp. 1-301, pls. 1-8, text-figs. 1-26.

KECSKEMETI, T., 1958, Bis jetzt in Ungarn unbekante *Discocyclina* und *Asterocyclina* aus dem Eozän von Ajka: Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 51, pp. 31-79, pls. 1-5, tab. 1-2, text-figs. 1-28.

—, 1959, Die Discocycliniden des Südlichen Bakonygebirges: Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, vol. 51, pp. 38-84, pls. 1-5, text-figs. 1-28.

LANTERNO, E. & ROVEDA, V., 1957, Les couples des Nummulites: *N. incrassatus* - *N. ramondiformis* et *N. vascus* - *N. boucheri*: Arch. Sciences, vol. 10, fasc. 2, pp. 137-170, pls. 1-2.

LLUECA, F.G., 1929, Los Nummulitidos de España: Com. Inv. Paleont. y Preh., Mem. N.° 36, pp. 1-400, pls. 1-36, text-figs. 1-75.

LOTTI, G. & ZACCAGNA, D., 1913, Carta Geologica d'Italia, F. 97 (S. Marcello Pistoiese), Roma.

MARTELLI, A., 1902, I fossili dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia: Pal. Italica, vol. 8, pp. 43-97, pls. 6-8.

MONTANARO GALLITELLI, E., 1959, Nuovi reperti e riesame paleontologico-stratigrafico delle Arenarie « stampiane » dello Scandianese (Appennino settentrionale modenese-reggiano): Rendic. Accad. Naz. Lincei, vol. 26, fasc. 3, pp. 1-4.

NEUMANN, M., 1958, Révision des Orbïtoidés du Crétacé et de l'Éocène en Aquitanie Occidentale: Mém. Soc. Géol. France, vol. 37, fasc. 2, 3, pp. 1-174, pls. 1-36, text-figs. 1-54.

PAREA, G.C., 1965, Caratteri sedimentologici delle torbiditi pre-oligoceniche dell'Appennino Centro-Settentrionale: Boll Soc. Geol. Italiana, vol. 84, fasc. 1, pp. 223-256, pls. 1-5, text-figs. 1-8.

PARISCH, C., 1906, Di alcuni Nummuliti ed Orbitoidi dell'Appennino Ligure-Piemontese: Accad. R. Sc. Torino, Ser. 2, vol. 57, pp. 71-95, pls. 1-2.

PAVLOVEC, R., 1961, K Poznavanju Eocenskih in Oligoceniskih numulitov Jugoslavie: Acad. Scient. et Art. Slovenica, vol. 6, pp. 369-416, pls. 1-7, tab. 1-7, text-figs. 1-15.

—, 1966, Evolution of the species *Nummulites problematicus* Tellini and its vertical extension: Bull. Sc., Cons. Acad. RSF Yugoslavie, vol. 11, n. 1-2, pag. 4.

PREVER, P.L., 1902, Le Nummuliti di Forca di Presta nell'Appennino Centrale e dei dintorni di Potenza nell'Appennino Meridionale: Mém. Soc. Poléont. Suisse, vol. 29, pp. 3-121, pls. 1-7.

RAVAGLI, M., 1910, Nummuliti ed Orbitoidi eoceniche dei dintorni di Firenze: Pal. Italica, vol. 11, pp. 205-239, pls. 22-23.

ROVEDA, V., 1961, Contributo allo studio di alcuni macroforaminiferi di Priabona: Riv. Italiana di Pal., vol. 67, n. 2, pp. 153-224, pls. 16-19, text-figs. 1-19.

SACCO, F., 1930, Carta Geologica d'Italia, F. 89 (Modena), Roma.

SCHAUB, H., 1951, Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches: Mém. Suisses Pal., vol. 68, pp. 5-222, pls. 1-9, text-figs. 1-336.

—, 1962a, Contribution à la stratigraphie du Nummulitique du Veronais et du Vicentin: Mem. Soc. Geol. Italiana, vol. 3, pp. 59-66, tab. 1.

—, 1962b, Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten- Arten: Ecl. Geol. Helvetiae, vol. 55, n. 2, pp. 529-551, pls. 1-8, text-figs. 1-11.

—, 1963, Über einige entwicklungsreihen von *Nummulites* und *Assilina* und ihre stratigraphische bedeutung: Evolutionary trends in Foraminifera, pp. 282-297, text-figs. 1-5, Elsevier Publ. Company, Amsterdam.

SCHWEIGHAUSER, J., 1954, Micropaläontologische und stratigrapische untersuchungen in Palaocaen und Eocaen des Vicentin (Norditalien): Mém. Suisses. Pal., vol. 70, pp. 1-97, pls. 1-3, text-figs. 1-59, tab. 1.

SERPAGLI, E., 1962, Età paleogenica e non miocenica della Formazione di Rio Giordano tra Pavullo e Lama Mocogno, (Appennino settentrionale modenese): Accad. Naz. Lincei, Rendic., Cl. Sc. Fis., Mat. e Naturali, Ser. 8, vol. 33, pp. 153-157, 1 map.

SILVESTRI, A., 1937, Foraminiferi dell'Eocene della Somalia: Pal. Italica, vol. 32, suppl. 2, pp. 45-264, pls. 6-12.

—, 1938, Foraminiferi dell'Eocene della Somalia: Pal. Italica, vol. 32, suppl. 3, pp. 49-89, pls. 3-12.

—, 1942a, Foraminiferi dell'Eocene della Somalia: Pal. Italica, vol. 32, suppl. 4, pp. 1-102, pls. 1-12.

—, 1942b, Foraminiferi dell'Eocene della Somalia: Pal. Italica, vol. 32, suppl. 5, pp. 1-94, pls. 1-4.

—, 1942c, Foraminiferi dell'Eocene della Somalia: Pal. Italica, vol. 32, suppl. 6, pp. 1-56, pls. 1-4.

SMOUT, A.H., 1954, Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar Peninsula: British Museum of Nat. Hist., Spec. Publ., pp. 1-95, pls. 1-15, text-figs. 1-44, London.

VIALLI, V., 1951, I Foraminiferi Luteziano-Priaboniani di M. Orobio (Adda di Paderno): Atti Soc. Italiana Sc. Nat., vol. 90, pp. 97-168, pls. 5-7, text-figs. 1-2.

WIEDENMAYER, C., 1951, Zur Geologie der Bologneser Apennins zwischen Reno- und Idice- Tal: Ecl. Geol. Elvetiae, vol. 43, n. 2, pp. 116-144, text- figs. 1-4, maps 1, 2.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 79-91, tav. 30-32, 3 tab., figg. 5 testo.

Gli strati a *Lepidocyclina* e *Miogypsina* ai Sassi di Rocca Malatina e a Montegibbio (Appennino settentrionale modenese)

E. Serpagli - A. Sirotti

Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 4 marzo 1966)

RIASSUNTO — Viene discussa e illustrata una associazione a Lepidocyclina e Miogypsina *proveniente dalla formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » nell'Appennino modenese.*

Dopo alcune osservazioni sulla Serie del Panaro e sul complesso dei Sassi di Rocca Malatina in particolare, viene stabilita per la formazione in esame un'età Oligocenica superiore in base alla associazione faunistica, ai caratteri evolutivi dei macroforaminiferi e alle microfaune dei livelli sotto e sovrastanti. I macroforaminiferi vengono infine discussi paleontologicamente.

ABSTRACT — An assemblage of Lepidocyclina *and* Miogysinoides *occurring in two new fossiliferous outcrops of « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » formation (Northern modenese Apennines) is discussed and illustrated. An upper Oligocene age is demonstrated for the molassic sediments by the study of the assemblage and the evolutive caracters of* Lepidocyclina and Miogypsinoides. *The age is also demonstrated by the microforaminifera lying under and upper the molassic formation.*

RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato eseguito con il contributo finanziario del C.N.R. secondo il programma del Gruppo di Ricerca per la Paleontologia, Sez. I (Modena) diretto da E. Montanaro Gallitelli. Ringraziamo vivamente il Dr. C. W. Drooger e il Dr. T. Freudenthal dell'Istituto di Geologia della Università di Utrecht per avere cortesemente esaminato fotografie e disegni dei nostri macroforaminiferi e confermato le nostre determinazioni.

INTRODUZIONE

Due sono i principali scopi del presente lavoro. Illustrare i macroforaminiferi (lepidocicline e miogipsine) di due nuove località fossilifere recentemente trovate da uno di noi (E. Serpagli) e portare un contributo alla conoscenza dei terreni terziari dell'Appennino modenese, in particolare alla formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina ». Il ritrovamento delle lepidocicline nelle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » era stato comunicato da E. Serpagli nell'Assemblea del 6-10-1962 della Società Paleontologica Italiana tenuta a Modena (Vialli, 1962, pp. 76, 77).

Nella parte più interna dell'Appennino settentrionale lepidocicline e miogipsine sono state trovate prevalentemente in brecciole (Pantanelli, 1893; Silvestri, 1906; Migliorini, 1943, 1944; Gelmini, 1965).

Una interessante associazione ad esemplari sciolti è stata segnalata da Elter & Schwab (1959) in Val Gordana (Pontremoli). Di questa fauna però viene riportata soltan-

to una lista delle specie senza alcuna illustrazione e discussione.



Fig. 1 - Ubicazione della località fossilifera (*) presso i Sassi di Rocca Malatina.

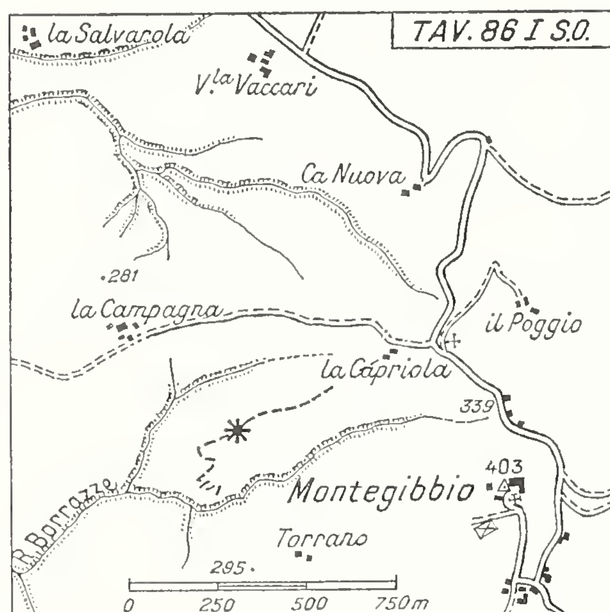


Fig. 2 - Ubicazione della località fossilifera (*) presso Montegibbio.

Quanto alle cosiddette formazioni « neoautoctone » del margine padano dell'Appennino emiliano, questi macroforaminiferi sono stati segnalati solo alcune volte (Lipparini, 1944, 1954), mentre, per esempio, nel Bacino terziario piemontese sono noti frequenti ritrovamenti in diverse località (Michelotti, 1861, *fide* Silvestri, 1911; Lemoine & R. Douvillé, 1904; Prever, 1904; R. Douvillé, 1908; Drooger & Socin, 1959; Lorenz, 1960).

Le due nuove località fossilifere si trovano entrambe nella formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina ». La prima sulla destra del Fiume Panaro, circa 400 m a N della chiesa di Castellino (F. 86 - Tav. II SE) e precisamente sulla sinistra del sentiero che da Molino Riva (Q. 383) va a Il Rio (Q. 403) (fig. 1); la seconda presso Montegibbio, circa 400 m a SE di La Campagna (F. 86 - Tav. I SO) sulla destra del sentiero che dalla Capriola scende al Rio delle Borrazze (fig. 2).

I TERRENI SULLA DESTRA DEL PANARO

Esistono numerosi studi stratigrafici, anche dettagliati, sulle formazioni terziarie dell'Appennino modenese; tuttavia nessun lavoro si occupa dei terreni affioranti sulla destra del Fiume Panaro, ad Ovest della linea Guiglia-Montese. Solo recentemente con le seconde edizioni dei Fogli Bologna (1963) e Modena (1963) si è portato un notevole contributo alla conoscenza della geologia di quella zona.

I terreni che affiorano sulla destra del Fiume Panaro costituiscono una serie leggermente diversa da quelle classiche del Parmense (Serie di Antognola; Thieme, 1961) e del Modenese (Serie di Viano; Maioli, 1961). Infatti alla successione Marne di Montepiano, Arenarie di Ranzano, Formazione di Antognola 1, Formazione di Antognola 2, Formazione di Bismantova, si sostituisce la successione Marne di Montepiano, Formazione di Antognola 1, Molasse dei Sassi di Rocca Malatina, Formazione di Antognola 2, Formazione di Bismantova.

Nella zona dei Sassi di Rocca Malatina, sulla destra del F. Panaro, dove è visibile tutta la serie, abbiamo prelevato campioni in tutti i complessi per lo studio dei mi-

croforaminiferi al fine di poter stabilire con maggior precisione la loro età.

Campione n. 1 — « Marne di Montepiano » - Argille variegate rosse e verdi.
Carbonati: 1%.
Residuo inorganico molto abbondante. Residuo di origine organica molto scarso costituito esclusivamente da foraminiferi arenacei e piccoli denti di pesci.
Sono stati determinati (Preparato n. 7524):

Ammodiscus incertus (d'Orbigny)
Cyclammina sp.
Glomospira charoides Jones & Parker
Rhizammina sp.

Età — Imprecisabile in base alla microfauna. Non vi è motivo di escludere l'Oligocene, come stabilito da Lipparini (1963) per lo stesso complesso nel vicino Foglio Bologna.

Ubicazione: 32TPQ54391597 (Sistema U.T.M.).

È interessante notare che ad occidente della Valle del Panaro la « Formazione di Montepiano » presenta quasi sempre un discreto tenore di $CaCO_3$ ed è caratterizzata da ricche microfaune (Andreoli, 1966).

Campioni n. 2 e 3 — « Formazione di Antognola 1 » - Marne grigio-verdastre.
Carbonati: C2 = 43,1%; C3 = 42,3%.
Residuo inorganico non molto abbondante costituito da materiale fino.
Residuo di origine organica abbondante con prevalenti foraminiferi bentonici in ottimo stato di conservazione.
Le specie determinate sono (Preparati n. 7525 e 7526):

Anomalina pompilioides Galloway
Chrysalogonium tenuicostatum Cushman & Bermudez
Cibicides cushmani Nuttall
Dorothia brevis Cushman & Stainforth
Globigerina dissimilis Cushman & Bermudez
Globigerina venezuelana Hedberg
Nodosarella robusta Cushman
Osangularia mexicana (Cole)
Planulina marialana Hadley
Siphonodosaria nuttalli (Cushman & Jarvis)
Siphonodosaria recta Palmer & Bermudez
Vulvulina jarvisi Cushman

Età — Oligocene superiore.

Ubicazione: C2 : 32TPQ54771625 ; C3 32TPQ54821637 (Sistema U.T.M.).

Campione n. 4 — « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » - Molasse quarzoso feldispatiche a cemento calcareo.
Carbonati: 26,8%.
Microfauna costituita prevalentemente da macroforaminiferi. Le specie osservate sono:

Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani Lemoine & R. Douvillé
Miogypsina (Miogypsinoides) complanata Schlumberger
Robulus sp.
Vulvulina sp.

Età — Oligocene superiore.

Ubicazione: Circa 400 m a N. della chiesa di Castellino (fig. 1); Coordinate: 32TPQ5511162 (Sistema U.T.M.).

Campione n. 5 — « Formazione di Antognola 2 » - Marne sabbiose grigio-verdastre.
Carbonati: 36%.
Residuo inorganico non molto abbondante costituito in gran parte da materiale fino. Residuo di origine organica abbondante con numerosi foraminiferi in ottimo stato di conservazione.
Sono state riconosciute le seguenti specie (Preparato n. 7527):

Anomalina pseudogrosserugosa Colom
Globigerina debiscens Chapman, Parr & Collins
Globigerina dissimilis Cushman & Bermudez
Globigerina venezuelana Hedberg
Gyroidina girardana (Reuss)
Gyroidina jarvisi Cushman & Stainforth
Karreriella subcylindrica (Nuttall)
Nodosarella robusta Cushman
Osangularia mexicana (Cole)
Pleurostomella brevis Schwager
Siphonodosaria verneuili (d'Orbigny)
Vulvulina spinosa Cushman

DESCRIZIONE	ETÀ	SPESSORE	LITOFACIES	FOSSILI
CALCARI ARENACEI ORGANOGENI E ARENARIE CON RESTI DI ECHINIDI. (FORMAZIONE DI BISMANTOVA)	LANGHIANO MEDIO e SUP. / LANGHIANO INFERIORE			*Microfacies con prevalenti foraminiferi planctonici. Rari echinidi.* *Globigerina bollii* *Globigerina bulloides* *Globigerinoides trilobus* *Globoquadrina dehiscens* *Globorotalia mayeri*
MARNE SABBIOSE GRIGIE CON INTERCALAZIONI ARENACEE E LIVELLI DI SELCE BRUNA. (FORMAZIONE DI ANTOGNOLA 2)	AQUITAN.	m 25÷225		*Gyroidina soldanii* *Virgulina cfr. squamosa* *Anomalina pseudogrosserugosa* *Globigerina dehiscens* *Globigerina dissimilis*
ARENARIE E MOLASSE QUARZOSO FELDISPATICHE A CEMENTO CALCAREO. (MOLASSE DEI SASSI DI ROCCA MALATINA)	OLIGOCENE SUPERIORE (CHATTIANO)	m 250÷350		*Globigerina venezuelana* *Gyroidina girardana* *Gyroidina jarvisi* *Karreriella subcylindrica* *Nodosarella robusta* *Osangularia mexicana* *Pleurostomella brevis* *Siphonodosaria verneuili* *Vulvulina spinosa* *Lepidocyclina (N.) morgani* *Miogypsina (M.) complanata* *Robulus sp.* *Vulvulina sp.*
MARNE GRIGIO VERDASTRE CON INTERCALAZIONI ARENACEE. (FORMAZIONE DI ANTOGNOLA 1)	OLIGOCENE SUPERIORE (CHATTIANO)	m 400÷500		*Anomalina pompilioides* *Chrysalogonium tenuicostatum* *Cibicides cushmani* *Dorothia brevis* *Globigerina dissimilis* *Globigerina venezuelana* *Nodosarella robusta* *Osangularia mexicana* *Planulina marialana* *Siphonodosaria nuttalli* *Siphonodosaria recta* *Vulvulina jarvisi*
ARGILLE VARIEGATE ROSSE E VERDI CON UN LIVELLO A "SEPTARIE" NELLA PARTE ALTA. (MARNE DI MONTE PIANO)	OLIGOCENE INF. ↔ OLIGOCENE MEDIO	m 600÷700 circa		*Ammodiscus incertus* *Cyclammina sp.* *Glomospira charoides* *Rhizammina sp.*
ALLOCTONO INDIFFERENZIATO DELLA VALLE DEL PANARO.	CRETACEO-EOCENE		(?)	

Fig. 3 - Colonna litostratigrafica delle formazioni affioranti sulla destra del Panaro. Nella colonna sono rappresentati gli spessori medi.

Età — Oligocene superiore - Aquitaniano.

Ubicazione: 32TPQ55401632 (Sistema U.T.M.).

Campione n. 6 — « Formazione di Antognola 2 » - Marne sabbiose grigio-verdine.

Carbonati: 23,2%.

Residuo inorganico piuttosto scarso. Residuo di origine organica abbondante con prevalenti foraminiferi planctonici.

Le specie riconosciute sono (Preparato n. 7528):

Globigerina bollii Cita & Premoli Silva
Globigerina bulloides d'Orbigny
Globigerina dissimilis Cushman & Bermudez
Globigerinoides trilobus Reuss
Globoquadrina debiscens Chapman, Parr & Collins
Globorotalia mayeri Cushman & Ellisor
Gyroidina soldanii (d'Orbigny)
Virgulina cfr. *squamosa* d'Orbigny

Età — Langhiano inferiore.

Ubicazione: 32TPQ55451637 (Sistema U.T.M.).

Campione n. 7 — « Formazione di Bismantova » - Calcari arenacei organogeni con resti di echinidi.

Carbonati: 64,2%.

La microfacies è caratterizzata da numerosi foraminiferi planctonici (Globigerinidi); rari i bentonici (Preparato n. 7529).

Ubicazione — 32TPQ55361700 (Sistema U.T.M.)

Le determinazioni dei microforaminiferi sono state effettuate dal Dr. G. Dieci dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena che qui sentitamente ringraziamo.

Questi dati sono stati riassunti nella colonna stratigrafica di fig. 3.

Dato che quasi tutte le formazioni sopraelencate sono state descritte dagli Autori, ci soffermiamo a considerare in particolare le « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » mai fino ad ora descritte e studiate.

LA FORMAZIONE DELLE MOLASSE DEI SASSI DI ROCCA MALATINA

La formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » è stata recentemente introdotta nella letteratura dai Geologi rilevatori del Foglio Modena, nuova edizione, 1963.

Si tratta di un complesso costituito da arenarie quarzoso-feldispatiche, di colore grigio, giallastre per alterazione. Frequentemente hanno aspetto molassico e si presentano con strati di spessore di 1-2 m.

Tra uno strato e l'altro si osservano sottili livelli argillosi spesso zonati in nero per la presenza di sostanze organiche. Si notano talora porzioni più grossolane costituite da ghiaietto.

È interessante notare che precedentemente al nuovo rilevamento del Foglio Modena la formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » non era stata distinta dagli Autori che si erano occupati della zona.

Infatti il complesso appare cartografato nelle Carte Geologiche del Sacco (1930) e dell'A.G.I.P. (Pieri, 1961) rispettivamente come m^2 (Marne più o meno arenacee, talora banchi arenaceo-calcarei; spesso fossiliferi. Elveziano), e come Arenarie di Bismantova. Lo stesso Lipparini nella nuova edizione del Foglio Bologna (1963) non distingue il complesso dell'Elveziano (m^2) quantunque le « Molasse » siano più o meno continue nella sinclinale di Guiglia-Rocca Malatina al di sotto dei calcari arenacei con echinidi.

Lo spessore della formazione non è costante per il suo andamento lentiforme. Approssimativamente si può calcolare uno spessore medio di 300 m.

L'episodio arenaceo delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » sostituisce verso Est, in epoca posteriore, l'episodio arenaceo di Ranzano. Infatti ad oriente della sinclinale di Viano le « Arenarie di Ranzano » tendono a diminuire gradualmente fino a scomparire. La graduale diminuzione verso

Est delle « Arenarie di Ranzano » era stata messa in evidenza anche da Pieri (1961, fig. 2) nel diagramma dei rapporti tra le formazioni della coltre alloctona. Ad Ovest del Fiume Panaro le « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » affiorano solo in una piccola placca nell'« Alloctono indifferenziato » nei pressi di Montegibbio.

Quest'ultimo affioramento era stato interpretato come « Formazione di Antognola » nella nuova edizione del Foglio Modena: la località fossilifera a *Lepidocyclina* e *Miogypsina* è stata individuata solo successivamente al rilevamento. Verso Est, un complesso che probabilmente può essere avvicinato alle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina è la « Anconella Molasse » di Wiedenmayer (1950).

ETÀ DEGLI STRATI A LEPIDOCYCLINA E MIOGYPSINA

La microfauna trovata nelle « Molasse » è costituita prevalentemente da *Lepidocyclina* e *Miogypsinoides*. Le caratteristiche litologiche del sedimento, facilmente alterabile in superficie, hanno permesso di raccogliere numerosissimi esemplari sciolti (oltre un migliaio di lepilocicline nella località fossilifera presso i Sassi di Rocca Malatina e circa 5000 presso Montegibbio). Sezioni sottili sono state ottenute da campioni di arenaria compatta.

Si è già detto che lo studio della fauna ci ha permesso di riconoscere le seguenti specie:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé
Miogypsina (*Miogypsinoides*) *complanata* Schlumberger
Robulus sp.
Vulvulina sp.

Alla formazione delle « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » fu attribuita dai Geologi rilevatori del Foglio Modena una generica età oligocenica. In base allo studio dei foraminiferi abbiamo potuto precisare l'età del complesso che può essere attribuito al Chattiano e in particolare alla sua parte alta.

Tale attribuzione è confortata da quattro prove tra loro perfettamente concordanti:

a) « Grade of enclosure » delle *Nephrolepidinae*;

b) Numero medio delle camere nepioniche dei *Miogypsinoides*;

c) Associazione *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* - *Miogypsina* (*Miogypsinoides*) *complanata* s.l.;

d) Età delle microfaune dei livelli marnosi sottostanti e sovrastanti gli strati a *Lepidocyclina* e *Miogypsinoides*.

a) Van der Vlerk (1963, 1964) ha dimostrato come le caratteristiche evolutive delle *Nephrolepidinae* siano importanti per la determinazione del livello stratigrafico di appartenenza. Il carattere che viene assunto per queste determinazioni è il « grade of enclosure » (Fattore A) che è dato dal rapporto $\frac{c.w.}{i.c.} \times 100$ dove c.w. è la lunghezza della parete comune tra protoconca e deuteroconca, misurata nella sua parte interna e i.c. è l'intera circonferenza interna della protoconca.

Drooger & Freudenthal (1964) e Freudenthal (1966) misurano lo stesso valore, che chiamano « degree of embracement » (Fattore A) sulla parete esterna della protoconca. Tuttavia Van der Vlerk (1964) dimostra che le misure del Fattore A ottenute dalla parete interna della protoconca, oltre ad essere più sicure, sono anche più significative. A questo proposito si veda quanto schematizzato da Van der Vlerk (1964) in fig. 2 e in tab. 1.

Le misurazioni da noi effettuate sull'apparato embrionale di 51 esemplari provenienti da entrambe le località fossilifere hanno permesso di costruire l'istogramma di fig. 4 dove si vede che 49% degli esemplari ha un « grade of enclosure » tra 40 e 45%. Il campo di variazione di questi valori è compreso tra 30,72% e 51,28%, con una media totale di 42,34%.

Le misure sono state eseguite in accordo al metodo di Van der Vlerk (1963) per poter effettuare un confronto con i valori da lui riportati in tabella 1 a pag. 426. Effettuando invece le misurazioni sulla parete esterna della protoconca, secondo il metodo di Drooger & Freudenthal (1964) si ha un valore medio di 47,25%. La differenza tra i due valori è in accordo con quanto si nota nella tab. 1 (Van der Vlerk, 1964) per la località di Astrup (Campione Lga 57 = BA 3).

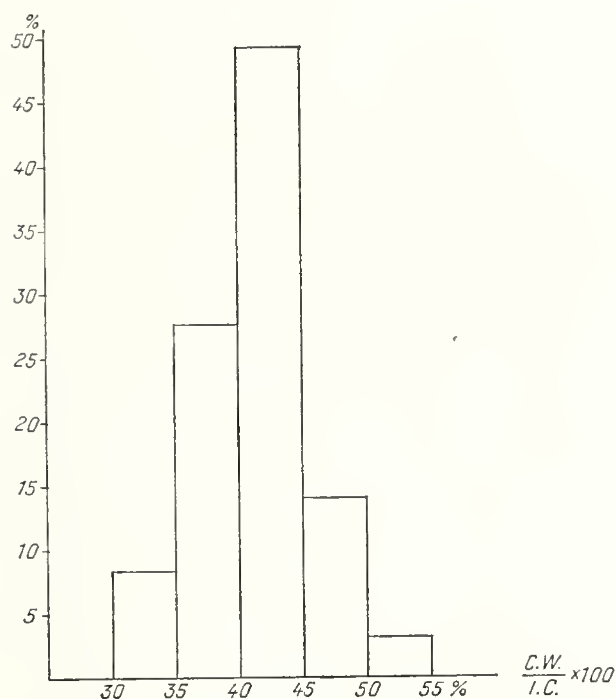


Fig. 4 - Istogramma mostrante la distribuzione del « grande of enclosure » in 51 esemplari di *Lepidocyclina (N.) morgani.*

Secondo Van der Vlerk (1963, pag. 426, tab. 1) una associazione nella quale il maggior numero di individui presenta un « grade of enclosure » compreso tra 40 e 45% può essere riferita al tardo Oligocene.

b) *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger mostra come principale tendenza evolutiva una costante diminuzione nel tempo del numero delle camere nepioniche. Indicando con Mx il numero medio delle camere nepioniche in una associazione, sono distinte le varietà: *complanata* s. str. (Mx > 17), *formosensis* (17 > Mx > 13), *bantamensis* (13 > Mx > 10), e *dehaarti* (Mx < 10) (Drooger, 1963, fig. 2; Drooger & Freudenthal, 1964, fig. 6). Queste varietà si succedono nel tempo ed hanno valore stratigrafico. In base al numero medio delle camere nepioniche osservate, abbiamo potuto stabilire per i nostri esemplari un Mx = 14,95, valore caratteristico della varietà *M. formosensis.* Secondo Drooger (1963, fig. 25) *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata formosensis* sarebbe esclusiva del Chattiano.

c) L'associazione *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* con rappresentanti del gruppo dei *Miogypsinoides* è tipica della Regione Mediterranea e caratterizzerebbe prevalentemente il Chattiano (Drooger, 1960b, fig. 1 testo). In particolare l'associazione *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani - Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* s.l. è stata segnalata nei classici depositi di Saint - Etienne - d'Orthe, Saint - Geours, Christus, Abesse (Drooger, 1955), Escornebeau (Drooger & Freudenthal, 1964; Butt, 1966), Estoti, Sausset (Drooger & Freudenthal, 1964), tutti nella Francia Sudoccidentale e a Villa Sacco in Piemonte (Drooger & Socin, 1959, pag. 424).

d) Gli strati a *Lepidocyclina* e *Miogypsina* sono compresi tra due complessi prevalentemente marnosi che, in base alla associazione a macroforaminiferi, possono essere datati, quello sottostante all'Oligocene superiore (Campioni 2 e 3), e quello sovrastante all'Oligocene superiore-Aquitaniano, nella sua parte bassa (Campione 5) e al Langhiano inferiore per la parte alta (Campione 6).

Quest'ultima prova, concordando con le precedenti, verifica e conferma la validità della utilizzazione del metodo del « grade of enclosure » proposto da Van der Vlerk (1963) per le determinazioni stratigrafiche.

Il fatto che il livello a macroforaminiferi appartenga effettivamente alla parte più

alta del Chattiano appare evidente confrontando i valori di Mx e γ delle nostre *Miogypsinae* e il Fattore A delle nostre *Nephrolepidinae* con i corrispondenti valori del campione Lga 57 = BA 3 di Astrup (Van der Vlerk, 1964, tab. 1) considerato dall'Autore olandese come Chattiano alto (1964, pag. 4 e 9).

PARTE PALEONTOLOGICA

LEPIDOCYCLINA (NEPHROLEPIDINA) MORGANI
Lemoine & R. Douvillé
Tav. 30, figg. 1-5, 8, 9
Tav. 31, figg. 5-8

Lepidocyclina morgani LEMOINE & R. DOUVILLÉ, 1904, Mém Soc. Géol. France, vol. 12, fasc. 2, n. 32, pp. 17-18, tav. 1, fig. 2; tav. 2, figg. 4, 12; tav. 3, fig. 2; DROOGER, 1960a, K. Nederl. Akad. v. Wetenschappen, Ser. B, vol. 63, n. 1, pp. 45-47, tav. 1, figg. 3, 4; tav. 2, figg. 9, 10.

Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri Brönnimann, 1940, Schweiz. Paleontol. Abh., vol. 63, pp. 47-50, tav. 3, figg. 3-6, tav. 5, figg. 3, 11, 13, 14, figg. testo 12, 13.

Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani DROOGER & FREUDENTHAL, 1964, Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 57, n. 2, pp. 515, 516, 518, 521; FREUDENTHAL, 1966, Proc. Meet. Comm. Mediterr. Neog. Strat., Berne, pag. 56; BUTT, 1966, Thesis Univ. Utrecht, Schotanus & Jens, pp. 94, 95, 98, tav. 8, fig. 16.

Nell'elevato numero di esemplari a disposizione (circa 6000) si nota una grande variabilità nelle dimensioni. Nella popolazione della località fossilifera presso i Sassi di Rocca Malatina il diametro varia da 1,6 a 6,5 mm, lo spessore da 0,75 a 1,9 mm.

La maggior parte degli esemplari presenta però diametro che oscilla tra 2,8 e 3,5 mm. Abbastanza frequenti anche gli esemplari a non grande diametro che sono però molto bombati e provvisti di grossi pilastri. Nella popolazione della località fossilifera presso Montegibbio prevalgono individui di dimensioni minori (diametro in media inferiore a 2 mm). Variabilissime le caratteristiche della ornamentazione esterna. Infatti da esemplari completamente lisci (tav. 31, fig. 5) si passa, attraverso esemplari con piccoli pilastri tav 30, fig. 9) alla forma figurata in tav. 30 fig. 4 che presenta pilastri con diametro variabile da 250 a 350μ. Di tale forma è stato trovato un solo esemplare.

Tab. 1

A M_A	esterno	39,29 - 58,97 47,25
A M_A	interno	32,72 - 53,28 42,34
B M_B		41,2 - 71 56,9
A + B M_{A+B}		94,7 - 122,7 106,5
C M_C		3 - 6 4,2
h_I Mh_I		133,3 - 300 200
d_I Md_I		166,6 - 435 258,35
h_{II} Mh_{II}		250 - 550 371,76
d_{II} Md_{II}		216,66 - 558,3 379,08

Passando ai caratteri interni, i nostri esemplari presentano un apparato embrionale da iso a nephrolepidina le cui dimensioni sono riassunte in tabella 1. Il numero delle camere adausiliarie varia da 3 a 6 (media 4,2). Le camere ausiliarie accessorie sono assenti o tutto al più ne è presente una sola (fig. 5). La forma delle camere equatoriali varia da subromboidale a spatuliforme con

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 30

Fig. 1 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione equatoriale; Sassi di Rocca Malatina; Esemplare n. 7505; 18 x.

2 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, forma microsferica, sezione equatoriale; Sassi di Rocca Malatina; Esemplare n. 7511; 14 x

3 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione equatoriale; Montegibbio; Esemplare n. 7516; 20 x.

4 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, veduta esterna; unico esemplare a grossi pilastri di tutta l'associazione; Montegibbio; Esemplare n. 7523; 22 x.

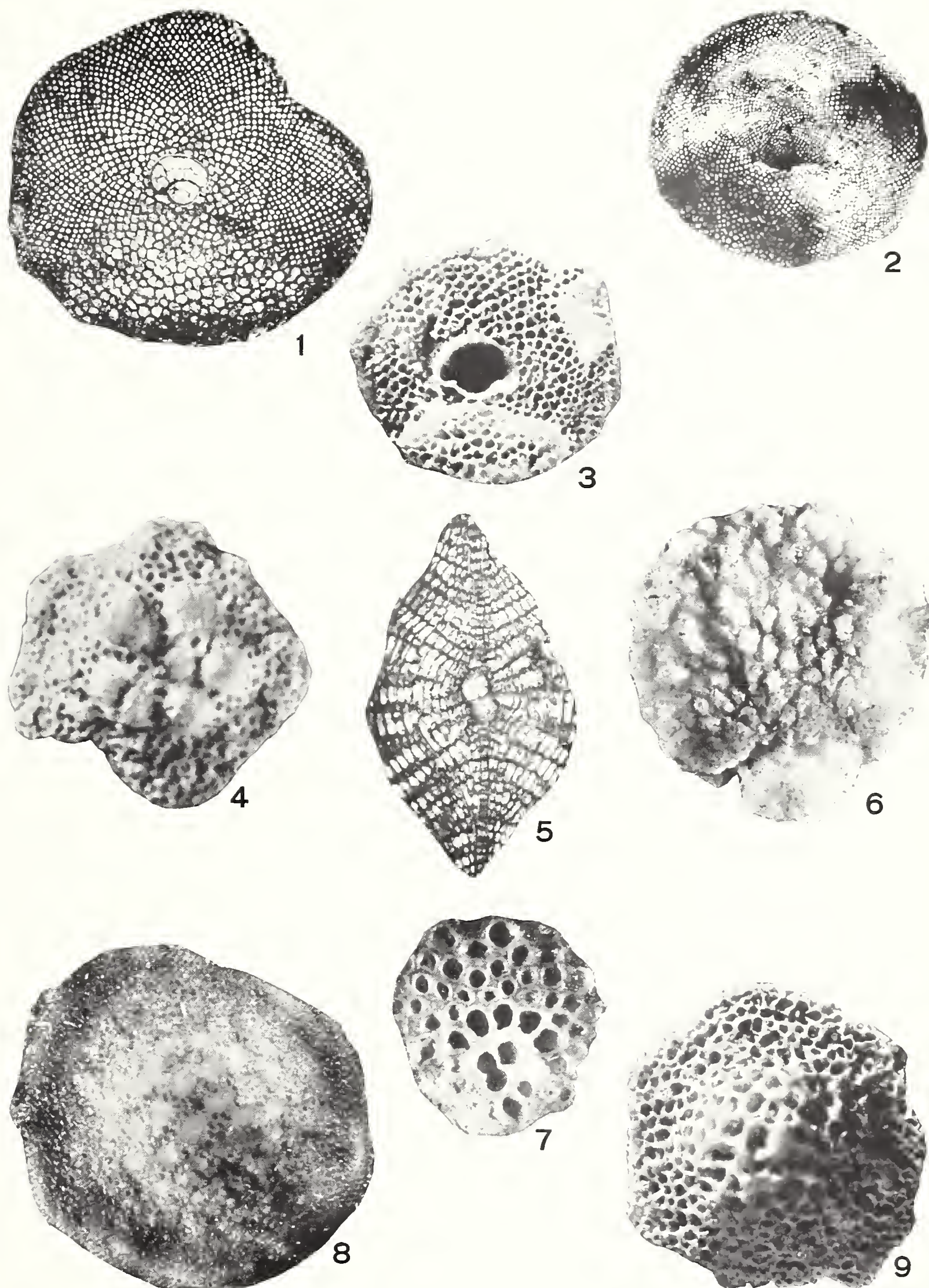
5 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione assiale; Sassi di Rocca Malatina; Esemplare n. 7512; 22 x.

6 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, veduta esterna; Montegibbio; Esemplare n. 7517; 22 x.

7 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, sezione equatoriale; Montegibbio; Esemplare n. 7521; 20 x.

8 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, veduta esterna di una forma microsferica; Sassi di Rocca Malatina; Esemplare n. 7514; 22 x.

9 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, veduta esterna; Montegibbio; Esemplare n. 7515; 22 x.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

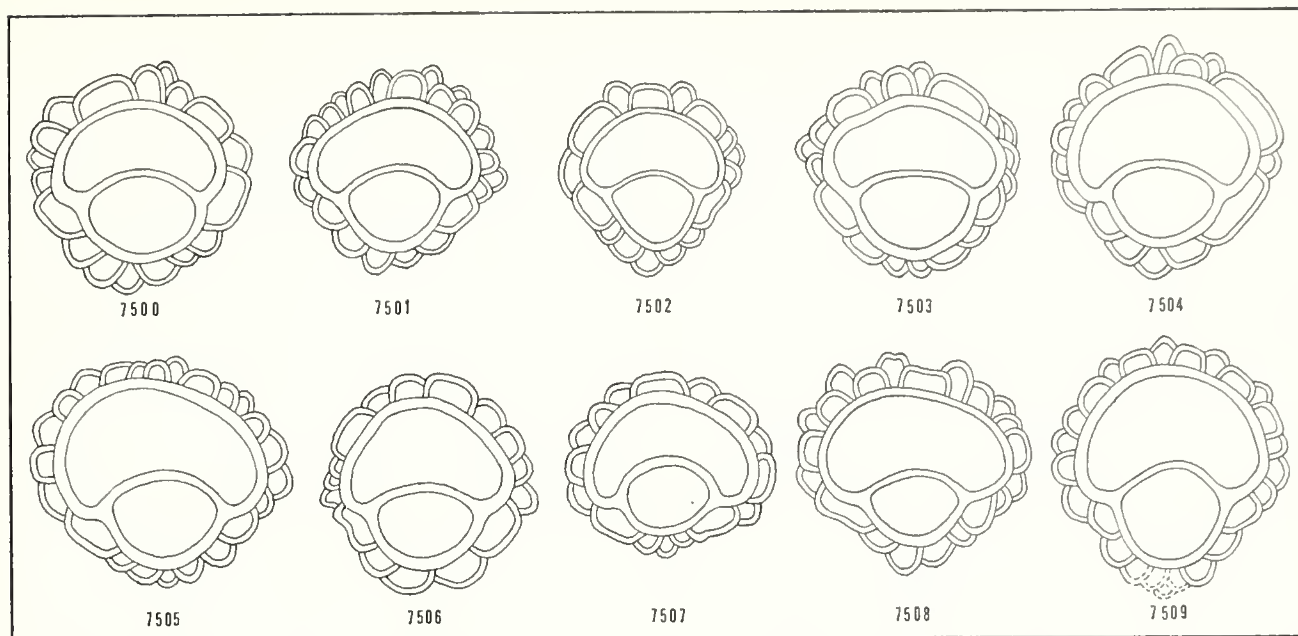


Fig. 5 - Rappresentazione schematica dell'apparato embrionale di dieci *Nephrolepidina morgani* ottenuta alla camera lucida. I numeri si riferiscono a quelli della collezione. Ingrandimento 46 x.

dimensioni medie di 75 x 50μ. La loro disposizione è prevalentemente secondo curve intersecantesi (tav. 30, fig. 1).

In sezione assiale gli esemplari appaiono notevolmente bombati e provvisti di un collaretto più o meno sviluppato. Lo spessore dello strato delle camere equatoriali aumenta gradualmente verso la periferia. La parete di separazione tra protoconca e deuteroconca appare generalmente inclinata di pochi gradi rispetto al piano delle camere equatoriali. Le camere laterali, di forma rettangolare, sono disposte in colonne verticali che nella regione centrale comprendono 10-12 camere.

Sono stati determinati tutti i valori relativi all'apparato embrionale in base a quanto stabilito da Van der Vlerk (1959a, 1959b, 1963, 1964) e più recentemente da Drooger & Freudenthal (1964) e Freudenthal (1966) e precisamente:

« Grade of enclosure » (Fattore A) =

$= \frac{\text{c. w.}}{\text{i. c.}}$ x 100 dove c.w è la lunghezza della parete comune tra protoconca e deuteroconca misurata nella sua parte interna, i.c. è l'intera circonferenza interna della protoconca;

« Degree of embracement » (Fattore A) =

$$= \frac{100 \text{ x lunghezza di b}}{\text{circonferenza esterna della protoconca}}$$

dove b è la parete comune tra protoconca e deuteroconca, misurata nella sua parte esterna;

Fattore B =

$$= \frac{100 \text{ x } \Sigma \text{ lunghezza di a}}{\text{circonferenza esterna della nucleoconca}}$$

dove a è la parte esterna della circonferenza della nucleoconca coperta da una camera ausiliaria;

A + B = stadio di evoluzione (Van der Vlerk, 1959a);

C = numero delle camere adausiliarie sulla deuteroconca;

d_I = larghezza della protoconca;

d_{II} = larghezza della deuteroconca;

h_I = altezza della protoconca;

h_{II} = altezza della nucleoconca.

Tali valori. ottenuti da 51 esemplari ad eccezione dei valori B e C ottenuti da 13

esemplari, sono riportati in tabella 1 e riassunti comparativamente in tabella 2.

Abbiamo trovato anche alcuni esemplari della forma microsferica (tav. 30, figg. 2, 8). Nella letteratura tale forma veniva generalmente citata come *Lepidocyclina (Nephrolepidina) praemarginata* R. Douvillé. Recentemente però Vervloet (1966) ha stabilito, studiando topotipi di Costa Lupara in Piemonte, che *Lepidocyclina (Nephrolepidina) praemarginata* è una specie valida, con caratteristiche di evoluzione meno avanzata rispetto a *Lepidocyclina morgani,* e presenta forme micro e macrosferiche.

Nella località fossilifera presso Montegibbio abbiamo osservato un certo numero di esemplari di *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* che presentano anomalie di accrescimento. Tali forme sono oggetto di una nota specifica attualmente in corso di stampa (Serpagli & Sirotti, 1966).

Se ci fossimo basati solo sui caratteri ester-

Tab. 2

	NEPHROLEPIDINA							MIOGYPSINA			
	Camp no.	N	M_A	M_B	M_{A+B}	M_C	det.	N	M_V	det.	
ROSIGNANO	CM 13a	15	53,1	69,9	122,2	6.13	tournoueri	10	33	globulina	FREUDENTHAL, 1966
	CM 13b	18	53.6	68.4	121.2	6.22					
	CM 10	12	53.8	67.3	118.0	6.16		10	40		
	CM 3a	22	53.7	66.4	119.1	6.18					
	CM 3b	72	52.1	65.4	119.3	6.00					
	CM 2	72	49.5	62.3	111.9	5.75		3	32		
SAUSSET									M_X		
	FR 475	19	47.4	57.1	104.5	4.4	morgani	13	10.0	bantamenesis-gunteri	
	62 (49)	22	46.0	54.8	100.8	4.1		45	11.3		
ESCORN.	A 71÷72	12	49.5	58.2	107.7	4.83	morgani	17	18.9	complanata	
	A 75	40	43.3	55.4	98.8	3.78		10	22.5		
BRIC DEL DUCA	S-655 c	21	44.6	53.4	98	4.04	morgani				VERVLOET, 1966
VILLA GIUSEPPINA	JT49-S1-S2	24	46.8	48.8	95,6	4	morgani				
SASSI DI R.M. MONTEGIBBIO	RM4-MG1	13÷51	47.2	56.9	101.2	4.2	morgani	20	14.95	formosensis	

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 31

Fig. 1 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, sezione assiale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7531; 40 x.

2 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, sezione assiale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7520; 30 x.

3 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, sezione equatoriale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7519; 25 x.

4 - *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger, sezione equatoriale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7522; 21 x.

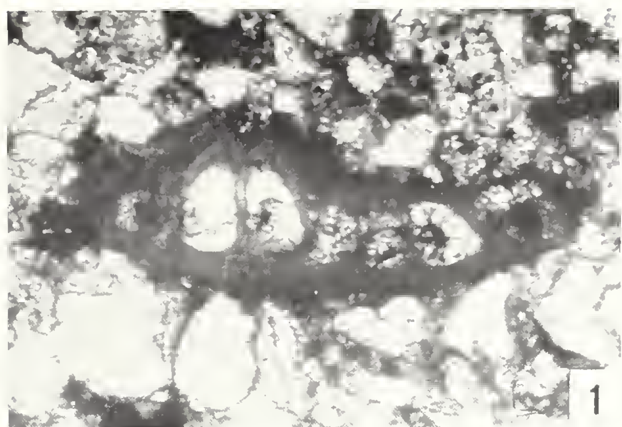
5 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione tangenziale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7530; 30 x.

6 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione tangenziale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7523; 25 x.

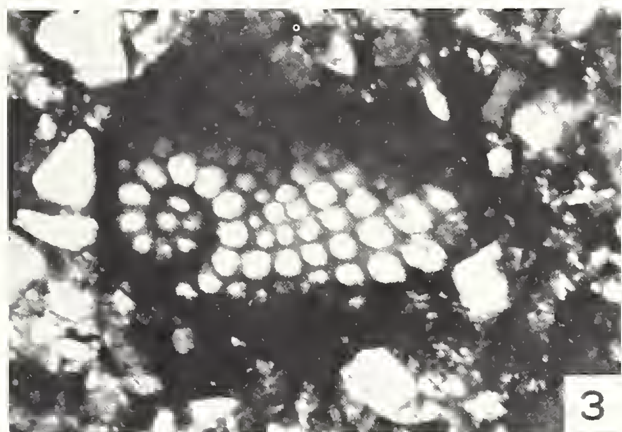
7 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione assiale, Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7532; 21 x.

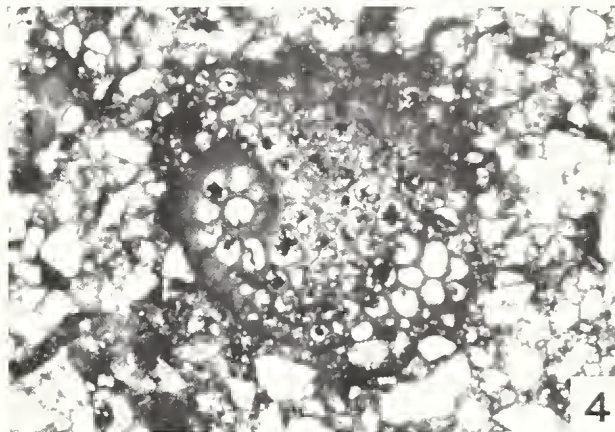
8 - *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé, sezione assiale; Sassi di Rocca Malatina; Preparato n. 7520; 21 x.

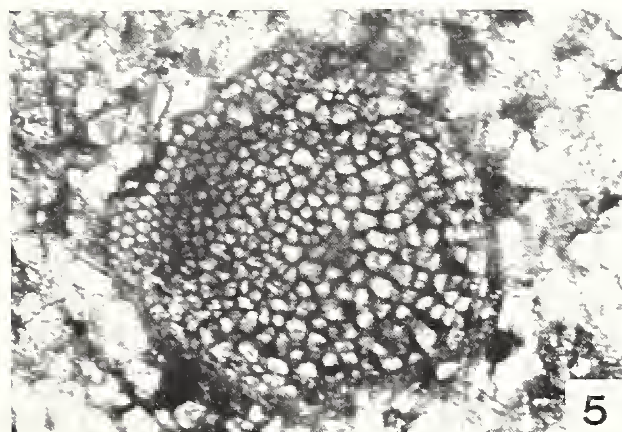
E. SERPAGLI - A. SIROTTI, GLI STRATI A *LEPIDOCYCLINA* E *MIOGYPSINA*

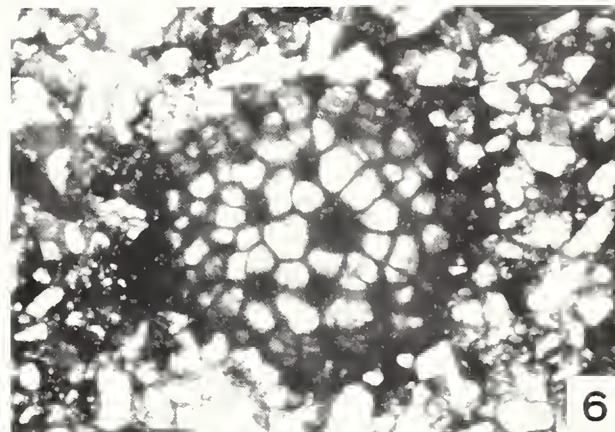

1


2


3


4


5


6


7


8

ni, seguendo cioè i vecchi Autori, avremmo dovuto attribuire la maggior parte dei nostri esemplari a *Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri* Lemoine & R. Douvillé. Solo l'esemplare di tav. 30, fig. 4 presentava le caratteristiche esterne di *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani.*

Attualmente però gli specialisti di lepidocicline sono concordi nel considerare i caratteri interni come fondamentali per le distinzioni specifiche (Van der Vlerk, 1963, 1964; Drooger & Freudenthal 1964; Freudenthal, 1966). Basandoci quindi sui caratteri interni i nostri esemplari devono essere attribuiti a *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé). Infatti secondo Drooger & Socin (1959), Drooger (1960a), Drooger & Freudenthal (1964) esistono notevoli differenze nei caratteri interni che permettono di distinguere le due specie. Tali differenze sono messe in evidenza in tab. 2.

Lepidocyclina morgani si differenzia da *Lepidocyclina tournoueri* per avere l'apparato embrionale di dimensioni statisticamente minori, un minor numero di camere adausiliarie (3,75 - 4,83 in media rispetto alla media di 5,75 - 6,22, a seconda dei campioni, per *Lepidocyclina tournoueri* di Rosignano) ed una disposizione delle camere equatoriali prevalentemente secondo curve intersecantesi invece che ad anelli concentrici. Inoltre, secondo Drooger & Socin (1959) e Drooger (1960a e 1960b) le due specie avrebbero una diversa distribuzione stratigrafica. *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* caratterizzerebbe il Chattiano mentre *Lepidocyclina (Nephrolepidina) tournoueri* sarebbe tipica del Burdigaliano. Essendo le due forme legate alla stessa linea evolutiva, nell'Aquitaniano si dovrebbe avere il passaggio *Lepidocyclina morgani - Lepidocyclina tournoueri.*

Queste interpretazioni stratigrafiche ed evolutive di Drooger concordano con quelle di Van der Vlerk (1959a, 1959b, 1964). Inoltre, come abbiamo visto l'associazione *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani - Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* è tipica del Chattiano.

Anche il « grade of enclosure » delle nostre *Nephrolepidinae* ha dato valori che concordano perfettamente con la distribuzione stratigrafica di *Lepidocyclina morgani.*

MIOGYPSINA (MIOGYPSINOIDES) COMPLANATA Schlumberger
Tav. 30, figg. 6, 7
Tav. 31, figg. 1-4

Miogypsina complanata Schlumberger, 1900, Bull. Soc. Géol. France, vol. 28, Ser. 3, pag. 330, tav. 2, figg. 13-16; tav. 3, figg. 18-21; VAN DER VLERK, 1922, Verh. Geol.-Mijn. Geootsch. v. Nederland en Kolonien, Geol. Ser., vol. 5, pag. 379; SILVESTRI, 1923, Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 42, fasc. 1, tav. 1, fig. 19.

Miogypsina (Miogypsinoides) complanata DROOGER, 1954, Proc. Kon. Nederl. Akad. v. Wetenschappen, Ser., B, vol. 57, n. 2, pp. 230-232, tav. 1; DROOGER, 1955, K. Nederl. Akad v. Wetenschappen, Verh. Afd. Natuurk., Ser. 1, vol. 21, n. 2, pp. 18-22, tav. 1, figg. 21-28; DROOGER & MAGNÉ, 1959, Micropaleontology, vol. 5, n. 3, pp. 273 - 277, tav. 2, figg. 1-3; PIERONI, 1965, Geologica Romana, vol. 4, pp. 168, 169, tav. 3, figg. 4-7.

Il numero dei *Miogypsinoides* è molto minore rispetto a quello delle *Nephrolepidinae.* Abbiamo infatti trovato poco più di 50 esemplari sciolti, oltre a quelli osservati in sezione sottile (tav. 31, figg. 1-4). Le dimensioni della maggior parte dei nostri esemplari variano tra 1,25 - 1,70 mm di diametro e 0,60 - 0.65 mm di spessore.

Solo un esemplare della località fossilifera presso Montegibbio, illustrato in tav. 30 fig. 6, presenta dimensioni di 2,45 mm di diametro e 0,95 mm di spessore. La superficie esterna è coperta da pustole fittamente ravvicinate con diametro massimo di 130μ. L'apparato embrionale misura circa 170 - 200μ ed è seguito da un ciclo di camere ne-

pioniche disposte in spirale in numero di 13 - 17 (Mx = 14,95).

Le logge equatoriali si presentano arcuate, arcuate-ogivali vicino al margine con dimensioni massime di 110 x 160μ.

Le sezioni assiali da noi studiate non hanno presentato camere laterali, quindi i nostri esemplari sono riferibili al sottogenere *Miogypsinoides*. In base al numero medio di camere nepioniche osservato (Mx = 14,95) abbiamo visto che è possibile riferire i nostri esemplari alla varietà *M. formosensis*.

Tab. 3

X Mx	13 - 17 14,95
Y My	3 - 8 5,8
Z Mz	4 - 15 9
γ $M\gamma$	— 56° - — 275° — 189°

Sono stati inoltre determinati tutti i valori relativi all'apparato embrionale per poter effettuare un confronto con quanto trovato da Drooger (1963) e Drooger & Freudenthal (1964).

I valori misurati sono:

X = numero totale delle camere nepioniche, escluse protoconca e deuteroconca;

Y = numero totale delle camere nepioniche senza apertura stolonifera distale;

Z = numero totale delle camere nepioniche fino alla maggiore di esse compresa;

γ = angolo tra la linea apicale-frontale e l'asse che passa per i centri della protoconca e della deuteroconca.

I valori, ottenuti da 20 esemplari, sono riportati in tab. 3. Il numero medio delle camere nepioniche (Mx) è riportato anche, per un confronto comparativo, in tab. 2.

OPERE CITATE

Andreoli, M., 1966, Foraminiferi planctonici delle « Marne di Montepiano » (Serie di Antognola, Appennino settentrionale parmense): Boll. Soc. Paleont. Italiana, vol. 4, n. 2, (1965), pp. 245-262, tavv. 31-33, Modena.

Brönnimann, P., Über die tertiären Orbitoiden und die Miogypsiniden von Nord-West Marokko: Schweiz. Paleontol. Abh., vol. 63, pp. 1-113, tavv. 1-11, figg. testo 1-37, Bâle.

Butt, A. A., 1966, Late Oligocene Foraminifera from Escornebeau, SW France: Thesis Univ. Utrecht, pp. 1-123, tavv. 1-8, figg. testo 1-15, tab. 1-2, Schotanus & Jens, Utrecht.

Douvillé, H., 1925, Revision des Lépidocyclines: Mém. Soc. Géol. France, vol. 2, fasc. 2, pp. 51-123, tavv. 3-7, figg. testo 49-83, Paris.

Douvillé, R., 1908, Observations sur les faunes a Foraminiferes du summet du Nummulitique Italien: Bull. Soc. Géol. France. 4° Ser., vol. 8, pp. 88-95, figg. testo 1-10, Paris.

Drooger, C. W., 1954, *Miogypsina* in Northern Italy: K. Nederl. Akad. v. Wetenschappen, Proc., Ser. B, vol. 57. pp. 227-249, tavv. 1-2, figg. testo 1-5, Amsterdam.

—, 1955, The microfauna in the Aquitanian-Burdigalian of Soutwestern France: Verh. K. Nederland Akad. v. Weterschappen, vol. 21, n. 2, pp. 1-49, tav. 1, figg. testo 1-8, Amsterdam.

—, 1960a, *Miogypsina* in Northwestern Germany: K. Nederl. Akad. v. Wetenschappen, Proc., Ser. B, vol. 63. n. 1, pp. 38-50. tavv. 1-2, Amsterdam.

—, 1960b, Die biostratigraphischen Grundlagen der Gliederung des marinen Neogens an den Typlokalitäten: Verh. des Comité du Néogène méditerranéen, Mitteil. Geol. Gesellsch., vol. 52, pp. 105-114, fig. testo 1, Wien.

—, 1963, Evolutionary trends in Miogypsinidae: Evolutionary trends in Foraminifera, pp. 315-349, figg. testo 1-25, Elsevier Publ. Company, Amsterdam.

—, & Freudenthal, T., 1964, Associations of *Miogypsina and Lepidocyclina* at some European localities: Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 57, n. 2, pp. 509-528, figg. testo 1-8, Basel.

—, & Magné, J., 1959, Miogypsinids and planctonic foraminifera in the Algerian Oligocene and Miocene: Micropaleontology, vol. 5, n. 3, pp. 273-284, tavv. 1-2, figg. testo 1-4, New York.

—, & Socin, C., 1959, Miocene Foraminifera from Rosignano, Northern Italy: Micropaleontology, vol. 5, n. 4, pp. 415-426, tavv. 1-2, fig. testo 1, New York.

Elter, P., & Schwab, K., 1959, Note illustrative alla carta geologica all'1-50000 della regione Carro-Zeri-Pontremoli: Boll. Soc. Geol. Italia-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 32

Fig. 1 - Microfacies a *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé e *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger.

Età — Chattiano.

Località — Sassi di Rocca Malatina.

Preparato n. 7522.

Ingrandimento — 8 x.

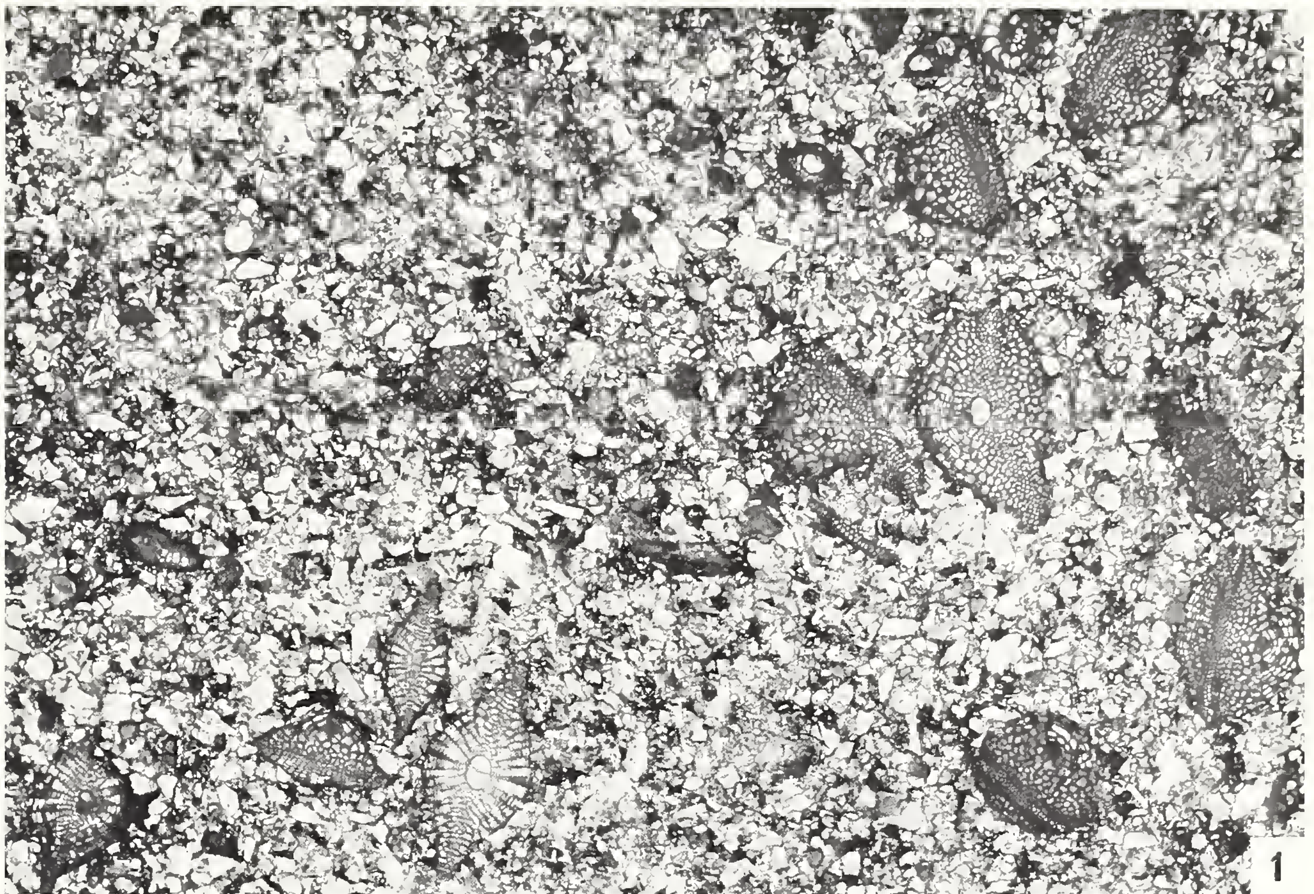
2 - Microfacies a *Lepidocyclina (Neprolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé e *Miogypsina (Mio gypsinoides) complanata* Schlumberger.

Età — Chattiano.

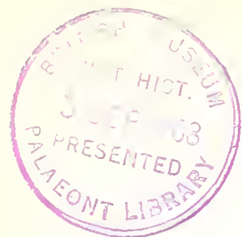
Località — Sassi di Rocca Malatina.

Preparato n. 7531.

Ingrandimento — 8 x.


1


2


HIST.
PRESENTED
PALAEONT LIBRARY

na, vol. 78, pp. 157-187, tavv. 1-3, figg. testo 1-6, 1 carta geologica, Pisa.

FREUDENTHAL, T., 1966, *Nephrolepidina* at some classical Europenan localities: Proc. III, Sess. in Berne, Comitee on Mediterranean Neogene Strat., pp. 55-57, tab. II, Leiden.

GELMINI, R., 1965, Osservazioni sulle brecciole a Miogypsine rinvenute alla base delle Arenarie di Monte Cervarola: Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, vol. 96, pp. 3-12, figg. testo 1-2, Modena.

LEMOINE, P. & DOUVILLÉ, R., 1904, Sur le genre *Lepidocyclina*, Gümbel: Mém. Soc. Géol. France, vol. 12, fasc. 2, n. 33, pp. 5-41, tavv. 1-3, figg. testo 1-4, Paris.

LIPPARINI, T., 1944, Studi stratigrafici e tettonici sull'Appennino settentrionale: Boll. R. Uff. Geol. d'Italia, vol. 69, pp. 33-107, figg. testo 1-7, Roma.

—, 1954, Relazione sui rilevamenti geologici per l'anno 1954 (F. 87, Bologna; F. 153, Agnone): Boll. Serv. Geol. d'Italia, vol. 76, n. 2, pp. 503-510, Roma.

—, 1963, Carta Geologica d'Italia, Foglio 87 (Bologna): Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

LOSACCO, U., GHIZZONI, G. D.. PISTOLESI, A., SERPAGLI, E., ZAPPELLI, A., 1963, Carta Geologica d'Italia, Foglio 86 (Modena): Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

LORENZ, C., 1960, Les couches a Lépidocyclines de Mollere (Pres de Ceva, Piedmont. Italie): Revue de Micropaléontologie, vol. 2. n. 2, pp. 181-191, tavv. 1-3, figg. testo 1-4, Paris.

MAIOLI, C., 1961, Serie stratigrafica di Viano: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 80, fasc. 1, pp. 61-69, figg. testo 1-6, 1 carta geol., Roma.

MIGLIORINI, C., 1943, L'età del Macigno nell'Appennino lucchese: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 64, pp. 1-3, Roma.

—, 1944, L'età del Macigno nell'Appennino settentrionale sulla sinistra del Serchio e considerazioni sul rimaneggiamento dei macroforaminiferi: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 63, pp. 75-90, Roma.

PANTANELLI, D., 1893, Sopra un piano del Nummulitico superiore nell'Appennino modenese: Atti Soc. Nat. Modena, serie 3, vol. 12, pp. 81-86, figg. testo 1-2, Modena.

PIERI, M., 1961, Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-1959, dai geologi dell'A.G.I.P. Mineraria: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 80, fasc. 1, pp. 3-34, figg. testo 1-11, Roma.

PIERONI, P. G., 1965, *Lepidocyclina* and *Miogypsina* from Opi, Sangro Valley: Geologica Romana, vol. 4, pp. 161-180, tavv. 1-3, figg. testo 1-10, Roma.

PREVER, P. L., 1907, Le formazioni ad Orbitoididi di Rosignano Piemonte e dintorni: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 28. fasc. 1, pp. 145-156, Roma.

SACCO, F., Carta Geologica d'Italia, Foglio 86 (Modena): Cartografia Giardi, Firenze.

SCHLUMBERGER, C., 1900, Note sur le genre *Miogypsina*: Bull. Soc. Géol. France, ser. vol. 28, pp. 327-333, tavv. 2-3, Paris.

SERPAGLI, E. & SIROTTI A., 1966, Growth anomalies in *Lepidocyclina morgani* Lemoine & R. Douvillé: Boll. Soc. Paleontol. Italiana, vol. 5, n. 1, pp. 58-61, tavv. 25-26, figg. testo 1-2, Modena.

SILVESTRI, A., 1906, Sulla *Lepidocyclina marginata* (Michelotti): Atti Pontificia Accad. N. Lincei, anno 59, sess. 5, pp. 146-166, Roma.

—, 1911, Distribuzione geografica e geologica di due Lepidocycline comuni nel terziario Italiano: Mem. Pontificia Accad. Romana N. Lincei, vol. 29, pp. 1-77, Roma.

—, 1924, Fauna paleogenica di Vasciano presso Todi: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 42, fasc. 1, pp. 7-29, tav. 1, Roma.

THIEME, R., 1961, Serie stratigrafica di Antognola: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 80, fasc. 1, pp. 89-98, figg. testo 1-5, Roma.

VERVLOET, C. C., 1966, Stratigraphical and micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piemont (Northern Italy): Thesis Univ. Utrecht, pp. 1-88, tavv. 1-12, figg. testo 1-5, tab. 1-11, Schotanus & Jens, Utrecht.

VIALLI, V., 1962, Verbale dell'Assemblea del 6 ottobre 1962 della Società Paleontologica Italiana: Boll. Soc. Paleontol. Italiana, vol. 1, n. 2, pp. 76-77, Modena.

VLERK, I. M. van der, 1922, Studiën over Nummulinidae en Alveolinidae: Verh. Geol. Mijn. gen. Nederland en koloniën, vol. 5, pp. 329-464, tavv. 1-2, Gravenhage.

—, 1928, Het genus *Lepidocyclina* in het Indo-Pacifische gebied: Dienst. v. den Mijn. in Nederlandsch-Indië, Wet. Med. N. 8, pp. 9-51, tavv. 1-18, Gravenhage.

—, 1959a, Problems and principles of Tertiary and Quaternary Stratigraphy: Soc. Geol. London, Quart. Journ., vol. 115, pt. 1, pp. 49-63, tav. 1, figg. testo 1-4, London.

—, 1959b, Modifications de l'ontogénèse pendant l'évolution des Lepidocyclines: Bull. Soc. Géol. France, Ser. 7, vol. 1, pp. 669-673, figg. testo 1-3, Paris.

—, 1963, Biometric research on *Lepidocyclina*: Micropaleontology, vol. 9, n. 4, pp. 425-426, figg. testo 1-2, New York.

—, 1964, Biometric research on European Lepidocylinas: K. Nederl. Akad. v. Wetenschappen, Ser. B, vol. 67, n. 5, pp. 1-10, figg. testo 1-2, tab. 1-2, Amsterdam.

WIEDENMAYER, C., 1951, Zur Geologie des Bologneser Apennins zwischen Reno und Idice-Tal: Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 43, n. 2, pp. 115-144, figg. testo 1-4, 1 carta geol., Basel.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 92-98, tavv. 33-34, 1 fig. testo.

La struttura del guscio nel genere *Aragonia* Finlay 1939 (Foraminifera)

F. Medizza

Istituto di Geologia e Paleontologia
Università di Padova

(manoscritto ricevuto il 3 agosto 1966)

RIASSUNTO — Dallo studio di numerose sezioni sottili orientate di Aragonia velascoensis *(Cushman) e di* A. aragonensis *(Nuttall), di cui la specie tipo del genere* Aragonia *(*A. zelandica *Finlay) è sinonima, si è giunti alla conclusione che tale genere è caratterizzato da un guscio monolamellare, finemente perforato, a struttura calcitica fibroso-raggiata e da una ornamentazione di tipo tessiturale-inflazionale. Non è stato possibile accertare la presenza di una piastra dentaria, nonostante che in sezione sottile si possano osservare alcuni caràtteri che potrebbero far supporre l'esistenza in* Aragonia *di una struttura di questo tipo. In considerazione di tutti i caratteri osservati l'unica famiglia in cui tale genere può essere compreso è attualmente quella dei Bolivinitidae Cushman 1927.*

ABSTRACT — The examination of numerous oriented thin-sections of Aragonia aragonensis *(Nuttall) (of which the type-species* A. zelandica *Finlay is a synonym) and of* A. velascoensis *(Cushman) shows that* Aragonia *is a typically lamellar genus. The chamber wall is calcareous, primarily single layered, finely perforated and radial in structure. The ornamentation is of textural-inflational type. It was not possible to prove the presence of a toothplate, althought thin-sections show what migth be interpreted as a small plate in the earlier chambers. However, the genus appear most closely related to the Bolivinitidae Cushman 1927 and it may be assumed that they belong to this family.*

INTRODUZIONE

Ncl corso di ricerche micropaleontologiche sulle formazioni cretacee ed eoceniche della regione veneta (Italia settentrionale), ho avuto modo di compiere alcune interessanti osservazioni sulla struttura del guscio del genere *Aragonia* Finlay che mi hanno spinto ad approfondire lo studio estendendolo anche ad esemplari provenienti da altre località. I caratteri osservati hanno importanza determinante dal punto di vista tassonomico e differiscono notevolmente da quelli precedentemente segnalati da altri autori. Ho quindi creduto opportuno descriverli brevemente.

Le osservazioni sono state eseguite su più di 50 sezioni sottili orientate, ottenute da esemplari isolati di *Aragonia velascoensis* (Cushman) e di *A. aragonensis* (Nuttall). Sono stati presi in esame individui del Cretaceo superiore, del Paleocene e dell'Eocene di numerose località del Veneto e della formazione « Lizard Springs » di Trinidad. I dati più interessanti sono emersi proprio dallo studio di questi ultimi esemplari che presentavano uno stato di conservazione migliore.

Le sezioni sottili orientate sono state eseguite essenzialmente con il metodo descritto da Pessagno (1960). Il materiale di studio è conservato nella Collezione micropaleontologica dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 33

(Tutte le fotografie sono state eseguite in luce polarizzata)

Figg. 1a-7 - *Aragonia velascoensis* (Cushman) della formazione Lizard Springs di Trinidad. x 135.

1a - Sezione mediana di un esemplare della zona a *Globorotalia velascoensis* (Paleocene superiore). I caratteri morfologici esterni del guscio corrispondono a quelli delle forme rappresentate da Wicher (1956, tav. 13', fig. 14). Si può osservare, tra l'altro, l'accrescimento di tipo monolamellare.

1b - La stessa sezione a nicols incrociati. È evidente la struttura fibroso-raggiata della parete. I prismi di calcite, disposti radialmente, sono in estinzione in corrispondenza ai piani di vibrazione dei nicols.

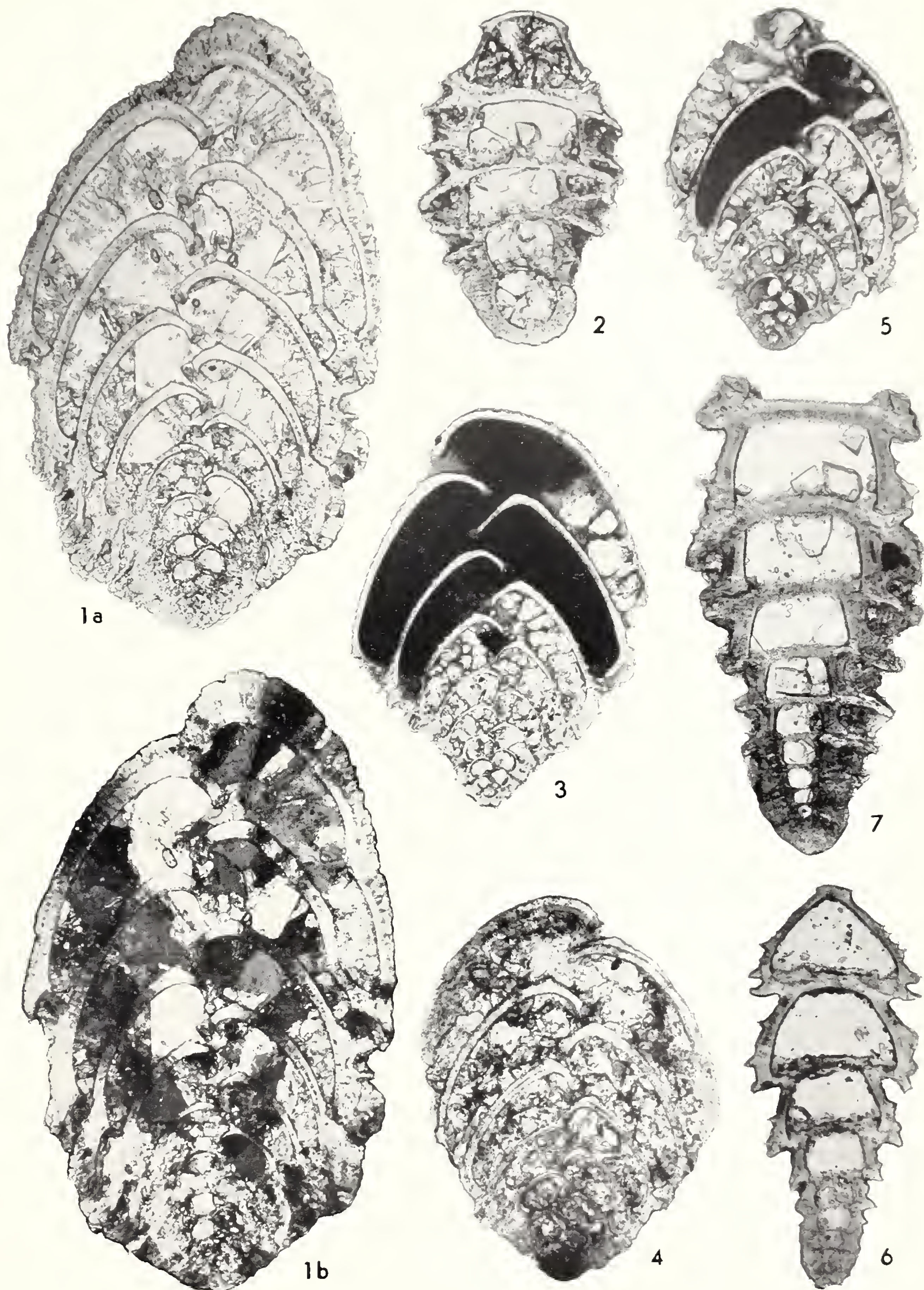
2 Sezione longitudinale passante per il proloculus e l'ultima camera di un individuo macrosferico della zona a *Globorotalia pseudomenardii* (Paleocene medio). Si notino la lamellarità, le perforazioni che attraversano la parete del guscio nelle zone prive di ornamentazione e i caratteri dell'ultima camera, a sezione trapezoidale, con le due coste terminali nettamente distanziate.

3-5 - Sezioni mediane di esemplari della zona a *Globorotalia uncinata* (Paleocene inferiore). I caratteri morfologici esterni corrispondono a quelli illustrati da Wicher (1956, tav. 13, fig. 10) e da Beckmann & Koch (1964, tav. 7, fig. 6). È evidente l'accrescimento di tipo monolamellare.

6 - Sezione longitudinale passante per il proloculus e l'ultima camera di un esemplare della zona a *Globorotalia uncinata* (Paleocene inferiore), dello stesso tipo di quelli delle Figg. 3-5. L'esemplare presenta un margine acuto anche nell'ultima camera. Si possono notare le perforazioni, che attraversano la parete del guscio nelle zone prive di ornamentazione, rappresentata dalle coste suturali e da quelle, meno rilevate, ad esse trasversali.

7 - Sezione longitudinale passante per il proloculus e la terzultima camera di un esemplare della zona a *Globorotalia velascoensis* (Paleocene superiore), mancante dell'ultima camera. L'individuo è dello stesso tipo di quello di Fig. 1. La parte sinistra del guscio ha subito una corrosione, per cui le coste suturali risultano mancanti, da quel lato, della parte terminale. Sono particolarmente evidenti la lamellarità del guscio e le coste suturali molto rilevate, di tipo inflazionale.

F. *MEDIZZA*, LA STRUTTURA DEL GUSCIO NEL GENERE *ARAGONIA* FINLAY 1939





RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato eseguito nell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Padova, sotto gli auspici e con il contributo del Centro di studio per la Geologia e la Petrografia del C.N.R., al cui direttore Prof. Gb. Dal Piaz porgo un sincero ringraziamento per l'appoggio costantemente dato alle mie ricerche.

Esprimo inoltre la mia più viva riconoscenza alla Dr. F. Proto Decima per i preziosi suggerimenti elargitimi durante l'esecuzione e la stesura del lavoro e per aver messo a mia disposizione abbondante materiale di studio di diverse località del Veneto.

Sono grato infine al Prof. H. Bolli per avermi cortesemente inviato il materiale di studio della formazione « Lizard Springs » di Trinidad.

CONSIDERAZIONI SUL GENERE *ARAGONIA*

Il genere *Aragonia* fu istituito da Finlay nel 1939. Tale autore scelse come specie tipo *A. zelandica* Finlay che è considerata da Beckmann & Koch (1964, pag. 52) sinonima di *A. aragonensis* (Nuttall).

Nella diagnosi originale, Finlay osserva che *Aragonia* è simile a *Bolivinoides* Cushman per la tendenza ad ispessirsi anteriormente, ma ne differisce per avere una ornamentazione di tipo completamente diverso e, almeno nella prima metà del guscio, anche una carena acuta. L'autore inoltre considera la forma del guscio più simile a *Textularia* che a *Bolivina* e l'apertura piccola, orizzontale, arrotondata e senza dente.

Il genere *Aragonia* non è contemplato nella classificazione di Cushman (1955): alcune sue specie, come ad es. *A. velascoensis* e *A. trinitatensis,* vengono da lui riferite a *Bolivinoides*.

Glaessner (1945) e Sigal (1952) considerano invece *Aragonia* come un genere o sottogenere molto simile a *Bolivina* d'Orbigny.

Alcune interessanti considerazioni sul genere si trovano nella descrizione originale di *Aragonia daniensis* data da Wicher (1956). *Aragonia* viene ritenuta molto affine a *Bolivinoides,* ma nettamente distinguibile per l'ornamentazione di tipo diverso. L'autore definisce inoltre il guscio come finemente perforato.

Reyment (1959), occupandosi in particolare del genere *Aragonia,* ne modifica la diagnosi originale. I risultati delle sue ricerche sono basati sullo studio di sezioni sottili ottenute da topotipi di *A. zelandica* Finlay del Bortoniano (Eocene medio) della Nuova Zelanda e da esemplari di *A. tenera* Finlay, pure dell'Eocene medio della Nuova Zelanda, e di *A. velascoensis* (Cushman) del Cretaceo superiore della Francia. L'autore afferma che gli esemplari da lui esaminati sono privi di piastra dentaria ed hanno il guscio imperforato e costituito da piccoli granuli calcarei. Per questa ragione egli ritiene che *Aragonia* appartenga ai Foraminiferi agglutinanti ed esclude che tale genere sia affine a *Bolivinoides,* da lui considerato sinonimo di *Bolivina.*

Loeblich & Tappan (1964) collocano *Aragonia* nella famiglia dei Loxostomidae, superfamiglia dei Cassidulinacea, tenendo conto del guscio microgranulare imperforato e della mancanza di piastra dentaria, segnalati da Reyment. A questo proposito si deve notare che gli autori citati, pur considerando come carattere proprio della famiglia dei Loxostomidae la perforazione del guscio, nella descrizione di *Aragonia* definiscono il guscio come imperforato.

Reiss (1963), anch'egli in base alle ricerche di Reyment, esclude *Aragonia* dalla famiglia dei Bolivinitidae, appunto per la natura microgranulare del guscio.

Passando ora a considerare brevemente le specie note di *Aragonia,* si vede che quelle ascritte originariamente a tale genere sono:

Aragonia zelandica Finlay 1939 (= *A. aragonensis* (Nuttall))
Aragonia tenera Finlay 1939
Aragonia daniensis Wicher 1956
Aragonia anauna Cita & Palmieri 1960 (= (?) *A. aragonensis* (Nuttall))
Aragonia materna Beckmann & Koch 1964

Sono attribuibili inoltre allo stesso genere altre specie descritte originariamente come *Textularia, Bolivina* e *Bolivinoides*.

Lo stesso Finlay nella descrizione originale di *A. zelandica* confronta questa specie con *Textularia aragonensis* Nuttall 1930 e *T. velascoensis* Cushman 1925, che rientrano per le loro caratteristiche nel genere *Aragonia*.

Più numerose sono le specie originariamente descritte sotto altro nome generico e attribuite in seguito da diversi autori al genere *Aragonia*:

Bolivinoides ouezzanensis Rey 1954 (= *A. ouezzanensis* (Rey))
Bolivinoides trinitatensis Cushman 1928 (= *A. velascoensis* (Cushman))
Bolivinoides seranensis van der Sluis 1950 (= (?) *A. velascoensis* (Cushman))
Bolivinoides stewarti Mallory 1959 (= *A. velascoensis* (Cushman))
Bolivinoides paleoreticulata Haque 1960 (= *A. velascoensis* (Cushman))
Bolivina monilifera Galloway & Morrey 1931 (= *A. monilifera* (Galloway & Morrey))
Bolivina capdevilensis Cushman & Bermudez 1937 (=(?) *A. aragonensis* (Nuttall))
Bolivina semireticulata Le Roy 1953 (= *A. aragonensis* (Nuttall))

In massima parte però, come risulta da un esame della letteratura (Wicher, 1956; Beckmann & Kock, 1964), esse sono considerate sinonime di specie precedentemente descritte. Il numero di specie valide di *Aragonia* risulta quindi piuttosto limitato e molto probabilmente esso potrebbe venire ulteriormente ridotto in seguito ad una accurata revisione delle forme descritte.

La distribuzione stratigrafica del genere sembra limitata al Cretaceo superiore, al Paleocene e all'Eocene. La forma più antica finora conosciuta è *A. materna* che compare nel Turoniano; quella più recente sembra essere *A. aragonensis* che è presente fino all'Eocene medio.

Le specie, che ricorrono con maggior frequenza e che sono dotate di una distribuzione geografica molto vasta, sono: *A. velascoensis*, che si ritrova con notevole variabilità dal Campaniano superiore alla fine del Paleocene, e *A. aragonensis* che è particolarmente frequente nell'Eocene, pur essendo stata segnalata anche nel Paleocene.

LA STRUTTURA DEL GUSCIO IN *ARAGONIA VELASCOENSIS* E *A. ARAGONENSIS*

Come è noto, nella struttura della parete sono riuniti alcuni caratteri tassonomici di primaria importanza, quali composizione, tessitura (struttura cristallina), perforazioni, lamellarità e ornamentazione.

Nel nostro caso tali caratteri non sono osservabili contemporaneamente in tutti gli esemplari esaminati, ma solo su quelli meglio conservati. A questo proposito, si può notare che le osservazioni più interessanti e più complete sono state fatte sugli esemplari di *A. velascoensis* della formazione « Lizard Springs » di Trinidad sia a causa delle dimensioni maggiori, proprie della specie, sia per lo stato di conservazione abbastanza buono dei gusci. Sostanzialmente però le osservazioni fatte sugli esemplari di *A. aragonensis*, anche se rese più difficili dalle dimensioni molto ridotte di questa specie, portano alle medesime conclusioni.

In tutti gli esemplari esaminati è stato possibile riconoscere una tessitura calcitica fibroso-raggiata. Essa è ben individuabile in luce polarizzata a nicols incrociati, data la disposizione dei prismi calcitici perpendicolare alla superficie della parete del guscio. Infatti questi ultimi rimangono estinti quando i piani di vibrazione dei nicols sono perpendicolari alla superficie della parete.

Negli esemplari meglio conservati si è potuto riconoscere inoltre un accrescimento di tipo lamellare. In questo tipo di accrescimento, com'è noto, ogni nuova camera viene formata da una lamella calcitica che ricopre anche tutte le parti esterne del guscio precedentemente formato. Quindi ogni camera è costituita principalmente da una lamella, ma, a meno che non sia l'ultima, la sua parete è formata almeno in parte da

numerose lamelle, cioè da quella primaria e da quelle delle camere formate successivamente.

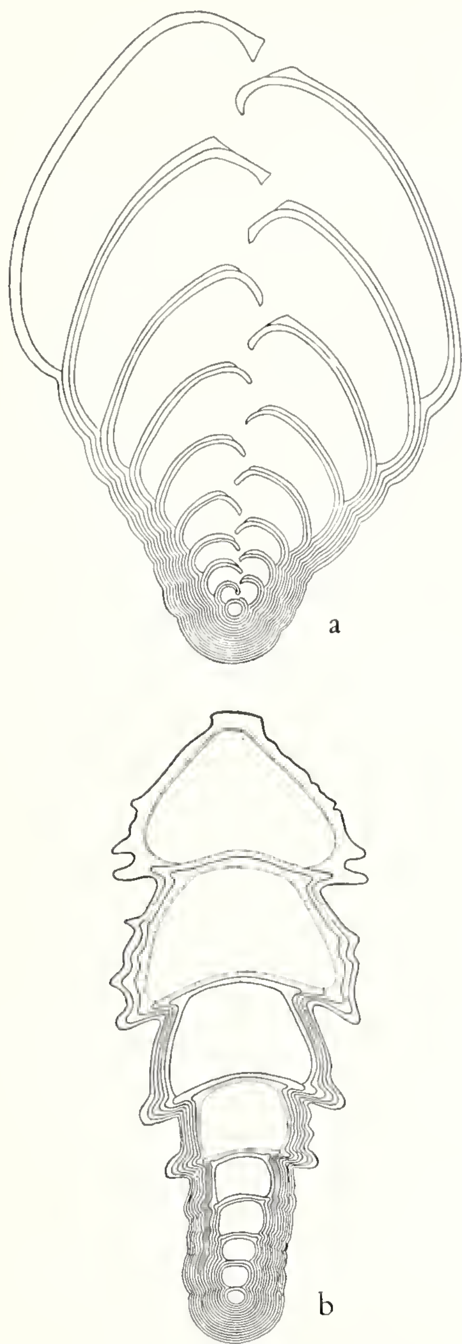


Fig. 1
Schema dell'accrescimento lamellare in *Aragonia*. a - sezione mediana; b - sezione longitudinale passante per il proloculus e l'ultima camera.

Nel caso particolare di *Aragonia* (Fig. 1), che è caratterizzata da un accrescimento di tipo biseriale, la faccia aperturale di ogni singola camera viene a trovarsi all'interno di quella formatasi successivamente e quindi non può venire ulteriormente ispessita dalla sovrapposizione lamellare. Si formano così nella parte assiale del guscio dei setti monolamellari. La rimanente muraglia delle camere è formata da due sole lamelle nelle parti interne al guscio, da un numero maggiore nelle parti esterne. Quest'ultimo numero è variabile e aumenta progressivamente verso la parte iniziale del guscio, che risulta così ispessita. Nell'ultima camera ovviamente la parete è costituita da una singola lamella.

In numerosi esemplari la parete del guscio risulta finemente perforata. Le perforazioni sono particolarmente visibili nelle sezioni longitudinali (Tav. 33, Figg. 3, 6; Tav. 34, Figg. 1, 2, 3). Da quanto si può osservare esse sono limitate alle parti del guscio prive di ornamentazione e sembrano attraversare tutte le successive lamelle che costituiscono la parete. Il loro diametro risulta inferiore al micron.

L'ornamentazione nel genere *Aragonia* è rappresentata da una serie di coste, più o meno rilevate, poste in corrispondenza alle suture. Ad esse si aggiungono talvolta delle coste trasversali acute e anastomizzate, le quali possono dar luogo ad una specie di reticolato irregolare che ricopre la superficie delle camere. Queste ultime coste sono generalmente meno rilevate di quelle suturali.

In sezione sottile, particolarmente in quelle longitudinali (Tav. 33, Figg. 7, 8; Tav. 34, Figg. 1, 2, 3), è possibile osservare che l'ornamentazione è di tipo tessiturale-inflazionale (cfr. Smout, 1954; Reiss, 1963). Si nota infatti (Fig. 1b) che le coste suturali, imperforate, risultano formate da un ispessimento locale, diretto verso l'esterno del guscio, della prima lamella, alla quale si sovrappongono le lamelle successive con ispes simenti sempre più accentuati.

In *A. velascoensis* e *A. aragonensis* vengono a formarsi lungo i margini esterni dell'ultima camera due coste simili a quelle suturali. Esse sono però costituite dall'ispessimento dell'unica lamella che forma la

parete dell'ultima camera. Negli esemplari di *A. velascoensis,* che hanno il margine esterno dell'ultima camera abbastanza acuto, le due coste sono tanto ravvicinate da sembrare fuse una con l'altra (Tav. 34, Fig. 1). A proposito di questa specie è interessante notare che le forme di quest'ultimo tipo, le quali presentano generalmente un guscio abbastanza appiattito, sono caratteristiche del Cretaceo superiore e del Paleocene inferiore. Nel Paleocene superiore invece si rinvengono esclusivamente forme con i margini esterni del guscio molto arrotondati, con una sezione trasversale quasi quadrangolare. In tali individui le coste che si trovano in corrispondenza dei margini esterni dell'ultima camera sono nettamente distanziate.

I cambiamenti morfologici manifestati nel corso del tempo geologico da *A. velascoensis* furono segnalati per la prima volta da Wicher (1956, pag. 107), il quale attribuì ad essi un preciso significato filogenetico e stratigrafico. Le osservazioni effettuate nel presente lavoro concordano perfettamente con le conclusioni di tale autore. A tale proposito, può essere interessante osservare come l'esemplare macrosferico rappresentato nella Fig. 3 di Tav. 33, il quale proviene da un livello del Paleocene medio, presenti particolarmente nell'ultima camera i caratteri più evoluti che si riscontrano normalmente nelle forme della sommità del Paleocene.

Le coste che ricoprono la parete delle camere con andamento trasversale rispetto alle suture, pur essendo molto meno prominenti di quelle suturali, sono strutturalmente simili ad esse. In corrispondenza di queste coste si può osservare che le perforazioni del guscio vengono deviate a causa dell'ispessimento locale della lamella. Questo fenomeno, pur essendo visibile anche nella parete esterna dell'ultima camera monolamellare (Tav. 34, Figg. 1, 3), è particolarmente evidente nelle camere plurilamellari (Tav. 34, Fig. 4). In questo caso la deviazione delle perforazioni diviene maggiore per progressivo ispessimento ed espansione laterale della parte imperforata delle lamelle, durante la sovrapposizione lamellare.

A causa del riempimento cristallino di quasi tutti gli esemplari esaminati, è stato molto difficile accertare l'eventuale presenza di particolari strutture interne al guscio.

Nel caso di alcune sezioni mediane di tutte due le specie in esame, sono stati però osservati, limitatamente alle camere iniziali, alcuni caratteri che potrebbero far supporre l'esistenza in *Aragonia* di una piastra dentaria, come viene illustrata per il genere *Bolivina* da Reiss (1963, Tav. 5, Fig. 10). Le particolari difficoltà dell'osservazione non consentono però di ammettere con sicurezza l'esistenza di questo tipo di struttura in *Aragonia.* Per far ciò sarebbe necessario lo studio di esemplari particolarmente ben conservati, che al momento attuale non è stato possibile trovare.

Dalle osservazioni fatte risulta comunque evidente che sia *A. velascoensis* che *A. aragonensis* sono caratterizzate da un accrescimento di tipo lamellare e possiedono un guscio perforato, a struttura fibroso-raggiata.

Tali risultati sono completamente diversi da quelli che Reyment (1959) ha ottenuto dall'esame di alcuni esemplari di *A. velascoensis* del Cretaceo superiore della Francia e di *A. tenera* e di *A. zelandica* dell'Eocene medio della Nuova Zelanda.

Nel presente lavoro non si sono potuti esaminare esemplari di *A. tenera,* ma sono stati studiati numerosi individui di *A. aragonensis,* di cui, com'è già stato detto, *A. zelandica* è stata considerata sinonima.

La diversità dei risultati raggiunti, rispetto a quelli ottenuti da Reyment, si può probabilmente spiegare ammettendo che la mancanza di perforazioni e la struttura microgranulare, osservate da tale autore, fossero il risultato di una ricristallizzazione degli esemplari da lui esaminati.

Infatti Reiss (1963, pag. 14) sottolinea che è necessario considerare attentamente lo stato di conservazione e i cambiamenti diagenetici nella struttura cristallina e che si

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 34

(Tutte le fotografie sono state eseguite in luce polarizzata)

Figg. 1-5b - *Aragonia velascoensis* (Cushman) della formazione Lizard Springs di Trinidad.

1 - Particolare della sezione longitudinale di Tav. 1, Fig. 6. Si notino in particolare le due coste terminali dell'ultima camera che sono estremamente ravvicinate, tanto da sembrare fuse una con l'altra. È pure evidente l'andamento delle perforazioni rispetto all'ornamentazione. x 290.

2 - Particolare della parete dell'ultima camera di Fig. 1. Si può vedere come le perforazioni vengano deviate dalla loro direzione normale per la presenza delle coste imperforate, che ricoprono la superficie delle camere con andamento trasversale rispetto alle suture. x 1470. Obbiettivo ad immersione.

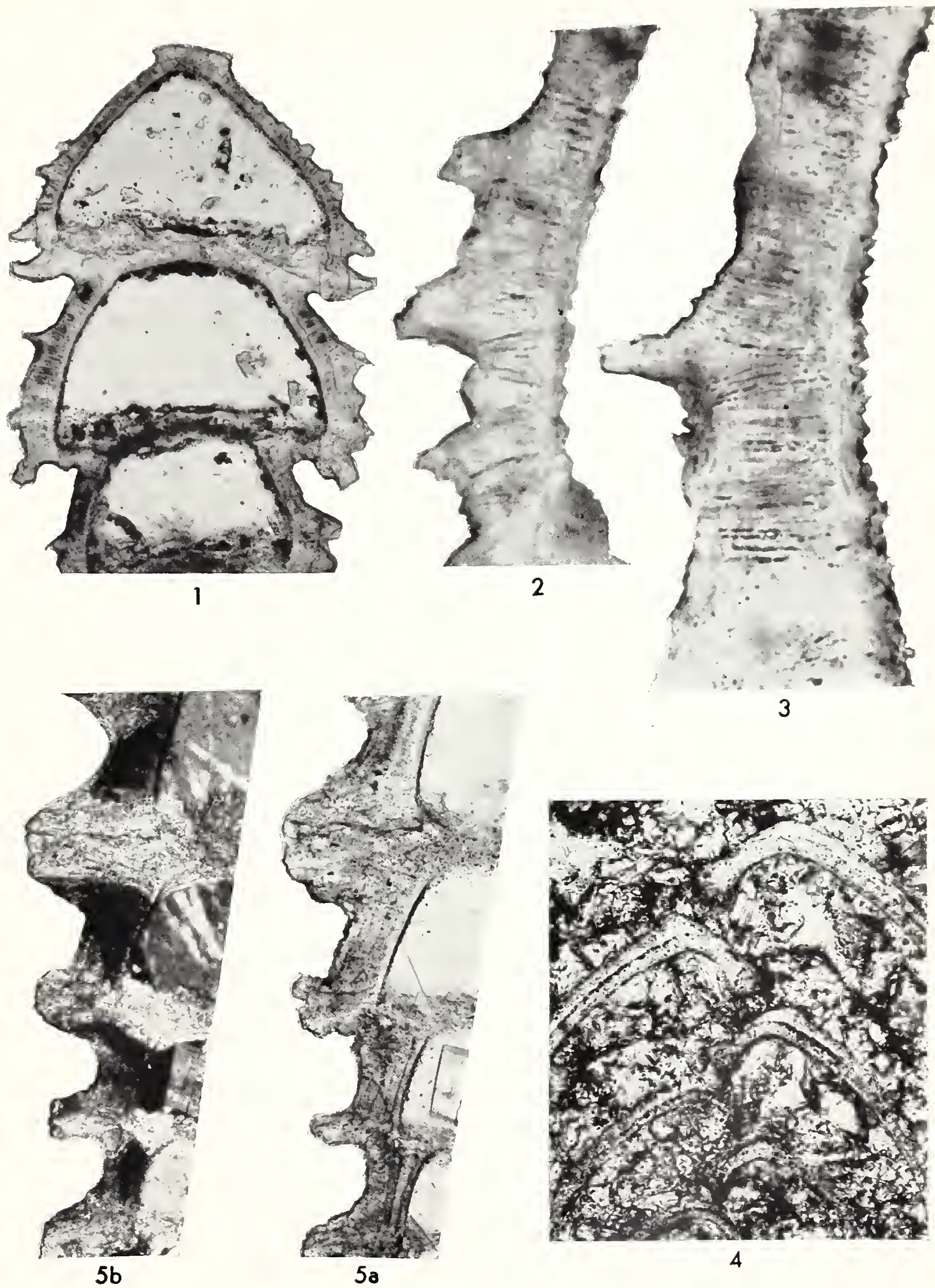
3 - Particolare della sezione di Fig. 1, in cui si può osservare lo stesso fenomeno di Fig. 2. Trattandosi della parete della terzultima camera, la deviazione delle perforazioni viene accentuata dalla presenza di un maggior numero di lamelle, che si intravvedono appena. x 1470, Obbiettivo ad immersione

4 - Particolare della Fig. 4 di Tav. 1, in cui sono particolarmente visibili i setti monolamellari nella parte assiale del guscio. x 360.

5a - Particolare della sezione longitudinale di Tav. 1, Fig. 7, in cui sono ben visibili le numerose lamelle che formano la parete delle camere. x 360.

5b - La stessa sezione a nicols incrociati. Si noti l'andamento delle fibrille calcitiche in corrispondenza alle suture, messo in evidenza dalla loro diversa orientazione rispetto ai piani di vibrazione dei nicols. x 360.

F. *MEDIZZA*, LA STRUTTURA DEL GUSCIO NEL GENERE *ARAGONIA* FINLAY 1939



conoscono diversi casi in cui un nuovo studio di dettaglio ha portato a conclusioni completamente diverse da quelle precedentemente ottenute, per quanto riguarda la struttura primaria di alcuni gusci. L'autore ricorda inoltre che, generalmente, il materiale calcitico a struttura fibroso-raggiata tende a ricristallizzare in calcite granulare, con aumento delle dimensioni dei granuli e spesso anche con una obliterazione dei pori.

In definitiva quindi è logico supporre che, oltre ad *A. velascoensis,* anche le altre due specie esaminate da Reyment possedessero in origine un guscio perforato a struttura fibroso-raggiata.

I nuovi caratteri strutturali, emersi nel corso delle ricerche qui esposte, si possono quindi considerare propri del genere *Aragonia,* essendo stati osservati in due delle specie più comuni e caratteristiche del genere, e particolarmente in *A. aragonensis* di cui il generotipo è considerato sinonimo.

CONCLUSIONI

Dallo studio di sezioni mediane e longitudinali di *Aragonia velascoensis* (Cushman) e di *A. aragonensis* (Nuttall) si è giunti alla conclusione che il genere *Aragonia* è caratterizzato da un guscio monolamellare, finemente perforato, a struttura calcitica fibroso-raggiata e da una ornamentazione di tipo tessiturale-inflazionale.

Si può quindi escludere la sua appartenenza ai Foraminiferi agglutinanti, come sostenuto da Reyment (1959). Vengono pure a mancare i presupposti per le classificazioni successivamente adottate da Loeblich & Tappan (1964) e da Reiss (1963), che si basavano sulle ricerche di tale autore.

La struttura del guscio di *Aragonia* risulta invece molto simile a quella di *Bolivinoides* e *Bolivina,* generi ai quali è stata avvicinata in base ai caratteri morfologici esterni da numerosi autori (Finlay, 1939; Glaessner, 1945; Sigal, 1952; Wicher, 1956; ecc.).

Finora non è stato possibile accertare con sicurezza la presenza in *Aragonia,* di una piastra dentaria simile a quella riscontrata in *Bolivina* e *Bolivinoides,* anche se in alcune sezioni mediane qui esaminate si possono intravvedere, limitatamente alle camere iniziali, alcuni caratteri che potrebbero far supporre l'esistenza di una struttura di questo tipo.

In considerazione quindi di tutti i caratteri osservati, l'unica famiglia in cui il genere *Aragonia* può essere compreso, allo stato attuale delle conoscenze, è quella dei Bolivinitidae Cushman 1927.

Padova, *Istituto di Geologia dell'Università e Centro di studio per la Geologia e la Petrografia del C.N.R. - I^a^ Sezione Geologica.*

BIBLIOGRAFIA

BECKMANN, J. P., 1960, Distribution of benthonic Foraminifera at the Cretaceous-Tertiary boundary of Trinidad (West Indies): 21 Intern. Geol. Congr., Proc. Sect. 5, pp. 57-69, 1 tav., Copenhagen.

—, & KOCH, W., 1964, Vergleiche von *Bolivinoides, Aragonia,* und *Tappanina* (Foraminifera) aus Trinidad (Westindien) und Mitteleuropa: Geol. Jb., vol. 83, pp. 31-64, 3 tavv., 2 figg. testo, Hannover.

BIGNOT, G. & NEUMANN, N., 1962, La structure des test des Foraminifères. Analyse bibliographique: Rev. Micropaléont., vol. 4, n. 4, pp. 237-248, 2 tavv., 2 figg. testo, Paris.

BOLLI, H., 1957a, The Genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B.W.I.: U.S. Nat. Mus. Bull., vol. 215, pp. 61-81, 6 tavv., 10 figg. testo, Washington.

—, 1957b, Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B.W.I.: U.S. Nat. Mus. Bull., vol. 215, pp. 155-172, 5 tavv., 2 figg. testo, Washington.

CITA, M. B. & PALMIERI, V., 1960, Prima segnalazione in Italia dei generi di Foraminiferi *Aragonia* Finlay e *Clavigerinella* Bolli, Loeblich e Tappan: Boll. Soc. Paleont. Ital., vol. 1, n. 1, pp. 74-83, 4 figg. testo, Modena.

CUSHMAN, J. A., 1925, Some new foraminifera from the Velasco Shale of Mexico: Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 1, pp. 18-23, 1 tav., Sharon/Mass..

—, 1927, American Upper Cretaceous species of *Bolivina* and related species: Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 2, pp. 85-91, 2 tavv., Sharon/Mass..

—, 1946, Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas: Geol. Surv., Prof. Pap., vol. 206, 241 pp., 66 tavv., Washington.

—, 1955, Foraminifera. Their classification and economic use. IV Edit.: 478 pp., 86 tavv., ed. Harvard Univ. Press, Cambridge/Mass..

—, & Jarvis, P. W., 1928, Cretaceous Foraminifera from Trinidad: Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 4, pp. 84-103, 3 tavv., Sharon/Mass..

Dal Prà, A. & Medizza, F., 1966, Microstratigrafia delle formazioni al limite Cretaceo-Terziario nel Vicentino orientale: in corso di stampa su Riv. Ital. Paleont. Strat., Milano

Finlay, H. J., 1939, New Zealand foraminifera; Key species in stratigraphy, Nr. 3: Trans. Proc. Roy. Soc. New Zealand, vol. 69, n. 3, pp. 309-329, 10 tavv., Wellington.

—, 1940, New Zealand foraminifera; Key species in stratigraphy, n. 4: Trans. Proc. Roy. Soc. New Zealand, vol. 69, pp. 448-472, 6 tavv., Dunedin.

Glaessner, M. F., 1945, Principles of Micropaleontology; 296 pp., 14 tavv., 64 figg. testo, Cambridge Univ. Press, London.

Haque, A. F. M., 1960, Some Upper Cretaceous smaller Foraminifera from West Pakistan: Paleont. Pakist., vol. 2, n. 3, Karachi.

Krasheninnikov, V. A., 1956, Microstructure de la paroi de quelques Foraminifères cénozoiques et méthode d'étude en lumière polarisée: Voprosy Mikropaleont., S.S.R., vol. 1, pp. 37-48, 2 tavv., 1 fig. testo (Trad. B.R.G.M. in francese).

Le Roy, L. W., 1953, Biostratigraphy of the Maqfi section, Egypt: Mem. Geol. Soc. Amer., vol. 54, pp. 1-73, 13 tavv., 4 figg. testo, Baltimore.

Liszkowa, J., 1959, Microfauna from beds with exotics at Bachowice: Inst. Geol. Biul., vol. 131, n. 2, pp. 39-110, 7 tavv., 2 figg. testo, Warszawa.

Loeblich, A. R. & Tappan, H., 1964, Treatise on invertebrate Paleontology. Part C: Protista 2 - Sarcodina, chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida: 2 voll., pp. 1-XXI, 1-900, 653 figg. testo, Geol. Soc. America & Univ. Kansas Press, Lawrence/Kansas.

Mallory, V. S., 1959, Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges: Amer. Assoc. Petrol. Geol., 416 pp., 42 tavv., Tulsa/Okla..

Nuttall, W. L. F., 1930, Eocene Foraminifera from Mexico: Journ. Paleont., vol. 4, pp. 271-293, 3 tavv., 1 fig. testo, Tulsa/Okla..

Pessagno, E. A., 1960, Thin-sectioning and photographing smaller foraminifera: Micropaleontology, vol. 6, n. 4, pp. 419-423, 2 tavv., 3 figg. testo, New York.

Pokorny, V., 1963, Principles of zoological micropalaeontology I: 652 pp., 549 figg. testo, ed. Pergamon Press, Poznan.

Proto Decima, F. & Zorzi, P., 1965, Studio micropaleontologico stratigrafico della serie cretaceo-terziaria del Molinetto di Pederobba (Trevigiano occidentale): Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, vol. 25, pp. 1-44, 5 tavv., Padova.

Reiss, Z., 1958, Classification of lamellar foraminifera: Micropaleontology, vol. 4, n. 1, pp. 51-70, 5 tavv., New York.

—, 1963, Reclassification of perforate foraminifera: Bull. Geol. Surv. Israel, vol. 35, 111 pp., 8 tavv., Jerusalem.

Rey, M., 1955, Description de quelques espèces nouvelles de foraminifères dans le Nummulitique Nord-Marocain: Bull. Soc. Géol. France, sér. 6, vol. 4, pp. 209-211, 1 tav., Paris.

Reyment, R. A., 1959, Zur Fassung der Foraminiferen-gattung *Aragonia*: Paläont. Z., vol. 33, pp. 108-112, 4 figg. testo, Stuttgart.

Sigal, J., 1952, Foraminifères in Piveteau, Traité de Paléontologie: vol. 1, pp. 133-301, 117 figg. testo, ed. Masson, Paris.

Smout, A. H., 1954, Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar Peninsula: British Museum (Nat. History), 96 pp., 15 tavv., 44 figg. testo, London.

Wicher, C. A., 1956, Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Oesterreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethis: Paläont. Z., vol. 30, pp. 87-136, 2 tavv., 7 figg. testo, Stuttgart.

Wood, A., 1949, The structure of the wall of the test in the foraminifera; its value in classification: Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 104, n. 2, pp. 229-255, 3 tavv., London.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 1, 1966, pp. 99-100, 1 fig. testo.

NOTE BREVI

Additional remarks on growth anomalies in *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* Lemoine & R. Douvillé

E. SERPAGLI - A. SIROTTI
Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(*manoscritto ricevuto il 16 Marzo 1967*)

Recently we reported and illustrated growth anomalies in some specimens of *Lepidocyclina* occurring in a new fossiliferous outcrop of « Molasse dei Sassi di Rocca Malatina » formation (Serpagli & Sirotti, 1966a). The anomalies we found consisted chiefly of three « spokes » of equatorial chambers, instead of the single layer occurring in normal forms, meeting near two more or less evident embryonic apparatuses. The presence of two embryonic apparatuses was sometimes deduced from reliable reconstructions of the invisible part of the structure, as evidenced in specimen 7533 illustred in text - fig. 2 (Serpagli & Sirotti, 1966a). Our observations led us to the conclusion that the anomalous specimen consisted of two individuals fused together. During the biometric study of the lepidocyclines collected from another fossiliferous outcrop of the same formation near the Sassi di Rocca Malatina (modenese Northern Apennines) (text - fig. 1, Serpagli & Sirotti, 1966b) we found a new interesting anomalous specimen that we think must be illustrated for its importance. This specimen proves beyond doubt the hypothesis that we put forward in the previous work (Serpagli & Sirotti, 1966a).

It is, however, interesting to note that this specimen shows no external anomalous feature. In equatorial section, instead, we can clearly see two distinct complete embryonic apparatuses (text - fig. 1). The only difference between this case and the others previously studied is the different arrangement of the layer of equatorial chambers.

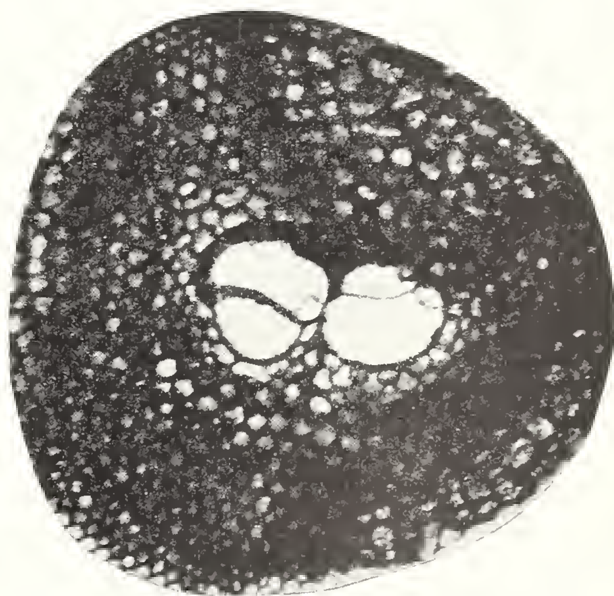


Fig. 1 - *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé. Anomalous specimen with two embryonic apparatuses (Collection MP 7533).

Similar anomalies has been recently reported also by Meriç (1966) in *Omphalocyclus macroporus* Lamarck and interpreted as cases of trimorphism.

REFERENCES CITED

MERIÇ, E., 1966, A propos de la reproduction des Orbitoididae: Bull. Mineral Research and Exploration, Institute of Turkey, n. 6, pp. 147-153, pls. 1-3, text-fig. 1, tab. 1, Ankara.

SERPAGLI, E. & SIROTTI, A., 1966a, Growth anomalies in *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* Lemoine & R. Douvillé: Boll. Soc. Paleontol. Italiana, vol. 5, n. 1, pp. 58-61, pls. 25-26, text-figs. 1-2, Modena.

—, & —, 1966b, Gli strati a *Lepidocyclina* e *Miogypsina* ai Sassi di Rocca Malatina e a Montegibbio (Appennino Settentrionale Modenese): Boll. Soc. Paleontol. Ital., vol. 5, n. 1, pp. 79-91, pls. 30-32, text-figs. 1-5, tab. 1-3, Modena.

Finito di stampare il 25 ottobre 1967 dalla S.T.E.M. Mucchi - Modena

Note agli autori

Presentazione dei manoscritti — Al redattore: prof. E. MONTANARO GALLITELLI, Istituto di Paleontologia, dell'Università, Modena. Possibilmente due copie, di cui una originale.

Accettazione dei manoscritti — Dopo esame da parte del comitato di redazione. Si accettano solo lavori originali e inediti, nelle lingue Italiana, Francese, Inglese, Tedesca e Spagnola.

Seguire le seguenti norme vuol dire risparmiare denaro e tempo, e farlo risparmiare ai redattori e al Tipografo.

Tipo di manoscritti — Paleontologia generale e sistematica, Paleoecologia, Paleontologia stratigrafica (*non* Stratigrafia). Media estensione dei manoscritti: 20-80 cartelle, più 1-5 tavole. Si preferiscono lavori ottimamente illustrati. Si consiglia di ridurre il testo all'essenziale: si tenga presente che ogni parola costa 5 lire.

Stile e assetto dei manoscritti — Si seguano le indicazioni pubblicate in una nota (E. Montanaro Gallitelli) al vol. 1 n. 1 di questo periodico. Parole facili e periodi brevissimi. Possibilmente non si usino numeri romani. Doppio spazio *ovunque* (anche per bibliografia).

Nessuna sottolineatura, eccettuati nomi di generi e di specie e titoli secondo le norme di cui alla nota citata.

Titolo — Breve ed esauriente. Evitare frasi inutili come « Alcune osservazioni sopra », « Uno studio sopra » ecc.

Riassunto — Di non più di 200 parole nella lingua Italiana. Altro riassunto in Inglese, più lungo del precedente, se il contenuto del lavoro lo merita. Deve dare esatta idea degli scopi e dei risultati dello studio. Non una parola di più.

Note a pie' di pagina — Evitarle se possibile completamente. Se proprio indispensabili, riunirle in foglio o fogli alla fine del manoscritto, con i singoli riferimenti numerici al testo. Notificazione di contributi, permessi di pubblicazione ecc. siano messi nel testo, alla voce « Ringraziamenti ».

Citazioni bibliografiche — A fine lavoro e in ordine alfabetico. Per punteggiatura, stesura e abbreviazioni v. nota citata.

Es. COLACICCHI, R., 1960, *Squalodon bariensis* nel calcare bituminoso miocenico di Ragusa (Sicilia): Boll. Soc. Paleont. Italiana, vol. 1, n. 1, pp 17-32, tav. 1, 2, 2 tab.

Figure testo — Su cartoncino Bristol per fondo bianco, su carta fotografica semimat impressionata per fondo nero. Accettati disegni in lucido. Preferibile originale di misura doppia della riproduzione definitiva.

Misure: 1 colonna: alt. mm. 215; largh. mm. 68; intera pagina di stampa, alt. mm. 215; largh. mm. 146.

Possibilmente calcolare su riduzione alla larghezza di 1 colonna o di intera pagina. *Non* misure intermedie: è spazio sciupato. Attenzione alla grandezza delle lettere nelle figure.

Tavole — In fototipia o in zincografia. Si consiglia di inviare le tavole in abbozzo ai redattori prima del manoscritto, per consiglio.

Rapporto superficie pieno-vuoto (= disegno: fondo) = 3:1. Tavole a grandi vuoti sono indisponenti. In più si rammenti che la fototipia costa L. 100 al cm.[2] Fondo perfettamente bianco o nero. Mandare tavole assolutamente pulite e protette da velina. Non scrivere in matita sul fondo. Rimontarlo costa.

Numeri — La ristampa dei numeri sulle tavole è costosa. La Tipografia tiene a disposizione degli autori numeri e lettere di tre misure, da incollare accuratamente e definitivamente.

Ingrandimenti — Consigliabile l'indicazione sulle tavole, salvo il caso di ingrandimento unico per tutte le figure.

Fondo nero — È costoso. L'autore deve pagare un supplemento. Inviare prova per consiglio.

Spiegazione tavole — Sempre dattiloscritte. Doppio spazio. Vedere esempio alla nota citata.

Bozze — Le bozze sono per correggere errori di stampa, non per modificare il testo. Le modifiche al testo sono pagate dall'autore.

Estratti — Gli autori ricevono 50 estratti gratuiti. Extra-copie possono essere acquistate fino ad un numero di 400. Salvo diverse disposizioni, le pagine oltre la sedicesima e le illustrazioni sono a carico dell'autore. All'atto dell'accettazione del manoscritto, la Tipografia invia all'autore un modulo di impegno che verrà firmato dall'autore. Le fatture vengono inviate agli autori dalla Tipografia.

INDICE

Vol. 5 - n. 1

PREZZI DEGLI ESTRATTI

Copie 50

da 2 a 4 pagine	L. 3400
» 6 a 8 »	» 4000
» 10 a 16 »	» 5000

Ogni 25 copie in più delle prime 50

da 2 a 4 pagine	L. 1200
» 6 a 8 »	» 1300
» 10 a 16 »	» 1600

COPERTINE

Copie 50	L. 3400
Ogni 25 copertine in più delle prime 50	» 700

Volume 5 1966 n. 2



Bollettino della Società Paleontologica Italiana

Pubblicato col contributo
del Consiglio Nazionale delle Ricerche

S.T.E.M. MUCCHI — MODENA

SOCIETÀ PALEONTOLOGICA ITALIANA

L'Associazione denominata Società Paleontologica Italiana (S.P.I.) è stata fondata nel 1948 per il progresso della Paleontologia. Tiene riunioni, organizza escursioni e pubblica dal 1960 il « Bollettino della Società Paleontologica Italiana », secondo lo spirito dell'art. 1 dello Statuto.

L'anno sociale ha inizio il 1° Gennaio.

L'ammissione a socio è aperta a persone fisiche, Istituti, Musei, Biblioteche ecc., dietro pagamento della quota sociale annuale.

La quota sociale è di L. 2.000 per l'Interno, L. 3.200 ($ 5) per l'Estero.

Il pagamento deve essere inviato, prima dell'inizio dell'anno sociale, al Segretario-Tesoriere

prof. V. Vialli, *Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna,* Via Zamboni 63, Bologna.

Il Bollettino, non periodico, viene inviato gratuitamente ai soci.

Il Bollettino pubblica articoli (preferibilmente illustrati) di ogni branca della Paleontologia, della Paleontologia stratigrafica e della Paleoecologia.

Il Bollettino ha carattere internazionale. Sono benvenuti i manoscritti in Italiano, Francese, Inglese, Tedesco e Spagnolo.

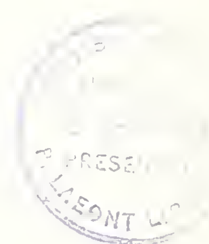
Tutti i manoscritti devono uniformarsi alle norme indicate sommariamente a pag. 3 della copertina e in una nota che potrà essere inviata gratuitamente a richiesta.

La Società Paleontologica Italiana è aggregata alla Unione Paleontologica Internazionale.

CONSIGLIO

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 2, 1966, pp. 101-183, tavv. 35-47, figg. 3, testo.

La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma)



G. Pelosio
Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma

(Manoscritto ricevuto il 15 maggio 1967)

RIASSUNTO — Il lavoro illustra l'associazione a Molluschi delle argille del Pliocene inferiore (Tabianiano *Mayer, 1867) di Tabiano Bagni (Parma), raccolta dall'autore e comprendente 97 specie, che vengono figurate in 13 tavole: 77 specie appartengono ai Gasteropodi, 15 ai Lamellibranchi e 5 agli Scafopodi. Risultano nuove per la scienza una specie* (Pleurotomoides serventii) *ed una sottospecie* (Mitra substriatula tabianiensis). *L'associazione denota ambiente fangoso e tranquillo, di profondità sui 150-300 m. Viene discussa l'originaria definizione di Mayer («Couches à* Ficula ficoides*»), e confrontata con alcuni dati micropaleontologici (Barbieri, 1967; Iaccarino, 1967, della medesima équipe). Il lavoro è corredato da notizie stratigrafiche sulla serie messiniano-pliocenica di Tabiano Bagni, che viene illustrata in due sezioni.*

ABSTRACT — The mollusks, collected by the author in the lower Pliocene claystones (Tabianian *of Mayer, 1867) of Tabiano Bagni (Parma province), are described. The faunal assemblage is represented by 97 species, figured in 13 tables: 77 species of gastropods, 15 of pelecypods and 5 of scaphopods.* Pleurotomoides serventii *and* Mitra substriatula tabianiensis *are proposed respectively as new species and subspecies. The assemblage is characteristic of marine muddy environment in calm water and suggests a depth ranging from 150-300 mts. The «couches à* Ficula ficoides*», Mayer's original definition, is discussed and compared with some micropaleontological data (Barbieri, 1967; Iaccarino, 1967, of the same staff). Some stratigraphical information, concerning the Messinian-Pliocene sequence of Tabiano Bagni, is illustrated by two cross-sections.*

PREMESSA

Il presente lavoro, stampato in occasione del « IV Congresso Internazionale del Comitato del Neogene Mediterraneo » Bologna 1967, ha per scopo l'illustrazione della malacofauna del Pliocene inferiore della conca di Tabiano Bagni, che C. Mayer scelse quale località tipica nell'istituire il piano « Tabianiano ». Lo studio è stato eseguito presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma diretto dal prof. Sergio Venzo, col Contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo per la Geologia dell'Appennino Settentrionale e della Toscana, Sezione V.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Prof.ssa Montanaro Gallitelli per la gentile ospitalità concessa al lavoro sul Bollettino della Società Paleontologica Italiana; al Prof. S. Venzo va la mia più viva riconoscenza per i consigli elargiti durante la stesura del lavoro, ed in particolare per la revisione della Fam. *Mitridae.* Ringrazio inoltre il Prof. Barbieri e la Dr.ssa Iaccarino per i dati micropaleontologici e per il cordiale scambio di opinioni.

IL TABIANIANO DI C. MAYER

C. Mayer nel « Catalogue systematique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires ecc., 1867, p. 9, proponendo la suddivisione dell'« Astiano » in sei livelli, introdusse per primo nella letteratura stratigrafica il termine di « Couches de Tabbiano ». Secondo l'Autore l'« Astiano » comprenderebbe: 1. Couches de Billowitz ou à *Cerithium rubiginosum* - 2. Couches d'In-

zersdorf - 3. Couches d'Eppelsheim - 4. Couches de Tabbiano ou à *Ficula ficoides* - 5. Couches de Castell'Arquato - 6. Couches de Val d'Andona. Nello stesso anno, nel fascicolo secondo del « Catalogue », l' Autore istituì il piano « Messiniano », riferendovi le prime tre suddivisioni precedenti. L'« Astiano », inteso così come equivalente del Pliocene, resta diviso in tre parti, corrispondenti ai livelli 4-6 della precedente classificazione. Nel « Tableau synchronistique des terrains tertiaires superieurs » del 1868, Mayer confermò la sua divisione del Pliocene (1).

Cocconi, nella « Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle Provincie di Parma e Piacenza », 1873, p. 9, 10, completò la definizione di Mayer, precisando che gli strati di Tabiano, litologicamente costituiti da marne cerulee non dissimili da quelle di Castell'Arquato (Piacenziano s. str.) « sono caratterizzati da fossili speciali, onde il nome di marne plioceniche a *Ficula undata* (sinonimo di *F. ficoides*). Questi strati — continua Cocconi — che potrebbero anche dirsi a *marne cerulee inferiori* sono relativamente meno sviluppati dei precedenti (strati di Castell'Arquato e strati di Val d'Andona) e superficiali solo a Tabiano, a Majatico (nel Parmigiano) e in pochi altri punti ». Doderlein (1870) ricorda che nel Modenese il « Tabiano » è presente nella tipica facies a marne turchine oscure, con identici caratteri paleontologici, pur potendosi presentare in facies di conglomerato o puddinga conchigliare. Anche tale Autore, come già Coppi (1869) rinvenne la *F. undata* nelle argille infraplioceniche del Modenese. Capellini (1876, p. 618) riprende per il Pliocene le suddivisioni di Mayer, ricordando tra l'altro che nel Bolognese l'orizzonte inferiore « che è il più potente, resulta di marne azzurre con *Ficula undata* e *Xenophora testigera, Cetoteriophanes Capellinii, C. Cortesii* ». Del Prato (1882) avanzò dubbi sulla validità del « Tabianiano » di Mayer, considerando la *F. undata* alla stregua di specie locale, e negandone il significato stratigrafico. Coppi (1880) già sosteneva che il « Tabiano Modenese » corrisponderebbe al « Tabiano Parmense » sono per la giacitura inferiore alle marne turchine piacenziane, mentre ne resterebbe distinto per le caratteristiche litologiche, essendo costituito da sabbie giallastre grossolane o addirittura da livelli puddingoidi fossiliferi. Tali opinioni influenzarono la letteratura successiva, concorde nel riferire al « Tabianiano » i livelli clastici fossiliferi del Modenese. Anelli (1935, p. 8) attribuì al Pliocene inferiore le lenti di calcari brecciati, conchigliferi del Modenese, includendoli in accordo con Doderlein « in quel piano tabianiano che era stato istituito alla base dei terreni pliocenici ».

Montanaro (1935, p. 3) nella introduzione alla sua Monografia sui fossili miocenici del Modenese, elenca le località di provenienza delle sue faune. Vi figurano fra l'altro le località Tagliata e S. Venanzio, che l'Autore attribuisce al « Tabiano ». In nota a piè pagina Montanaro osserva tuttavia che la posizione stratigrafica di questo deposito è incerta, potendosi trattare di deposito marino sincrono al Messiniano, o costituire facies pliocenica, auspicando una soluzione in base allo studio paleontologico.

Veronesi (1935) elenca numerose specie di Molluschi raccolti nei livelli clastici del Modenese alla base del Pliocene argilloso (tra cui Tagliata), al fine di stabilire faunisticamente se esista veramente alla base del Pliocene un terreno che debba tenersi distinto dal Piacenziano, se non addirittura dal Pliocene stesso. L'Autore riscontra nella fauna affinità miocenica e conclude: « Si potrebbe perciò in questi terreni vedere i rappresentanti marini del cosidetto Messiniano: essi costituirebbero facies cronologicamente equivalenti a quei depositi fluviodeltoidi o maremmani che si costituivano nelle prossime regioni. Questi depositi fluvio-deltoidi sono sviluppatissimi nel Parmense ». Infine, riprendendo le perplessità di Del Prato sulla validità del « Tabianiano », Veronesi osserva che « Se mai, la se-

(1) Nel 1857-58 Mayer aveva già istituito il Piano Piacenziano (« Piacenzische Stufe ») per le argille azzurre del Piacentino.

parazione di un piano marino dalle argille piacenziane potrebbe essere autorizzata dalla fauna delle sabbie e dei conglomerati ». Veronesi e gli altri Autori citati non hanno probabilmente tenuto conto che il « Tabianiano » di Mayer vuole essere una distinzione *proprio* nelle argille plioceniche *latu senso,* indipendentemente dalle formazioni su cui dette argille giacciono.

Ruggieri e Selli (1949, p. 2) proponendo la suddivisione del Pliocene in inferiore, medio e superiore, sostengono che l'inferiore (Tabianiano) è rappresentato in Emilia costantemente da argille, salvo che nel bacino intraappenninico bolognese, dove esso rappresenta facies ad argille sabbiose, molasse e conglomerati. Località tipiche citate dagli stessi Autori, sarebbero Tabiano e Maiatico, mentre tra i Molluschi più caratteristici vengono elencati: *Murex spinicosta, Pyrula ficoides, Fusus rarocingulatus, Astraea fimbriata, Oobolma castrocarensis, Zeidora ligustica.*

Ruggieri in numerosi lavori (1950, 1957, 1961, 1962) elencò associazioni faunistiche a Molluschi del Pliocene inferiore argilloso della Romagna, riconoscendo la possibilità di separare, anche su base malacofaunistica, oltre che microfaunistica, le argille infrapliocениche.

CENNI STRATIGRAFICI

La conca di Tabiano Bagni è situata nella Tavoletta III NO (Salsomaggiore) del F° 73 (Parma). Nella mappa indice (fig. 1) sono indicati i tratti topografici essenziali e le aree di affioramento dei due giacimenti fossiliferi da cui proviene il materiale oggetto del presente studio. S. Venzo & G. Papani hanno in corso nota geologica sulla zona, corredata da rilievo di dettaglio; pertanto mi limiterò a qualche cenno generale sulla serie stratigrafica.

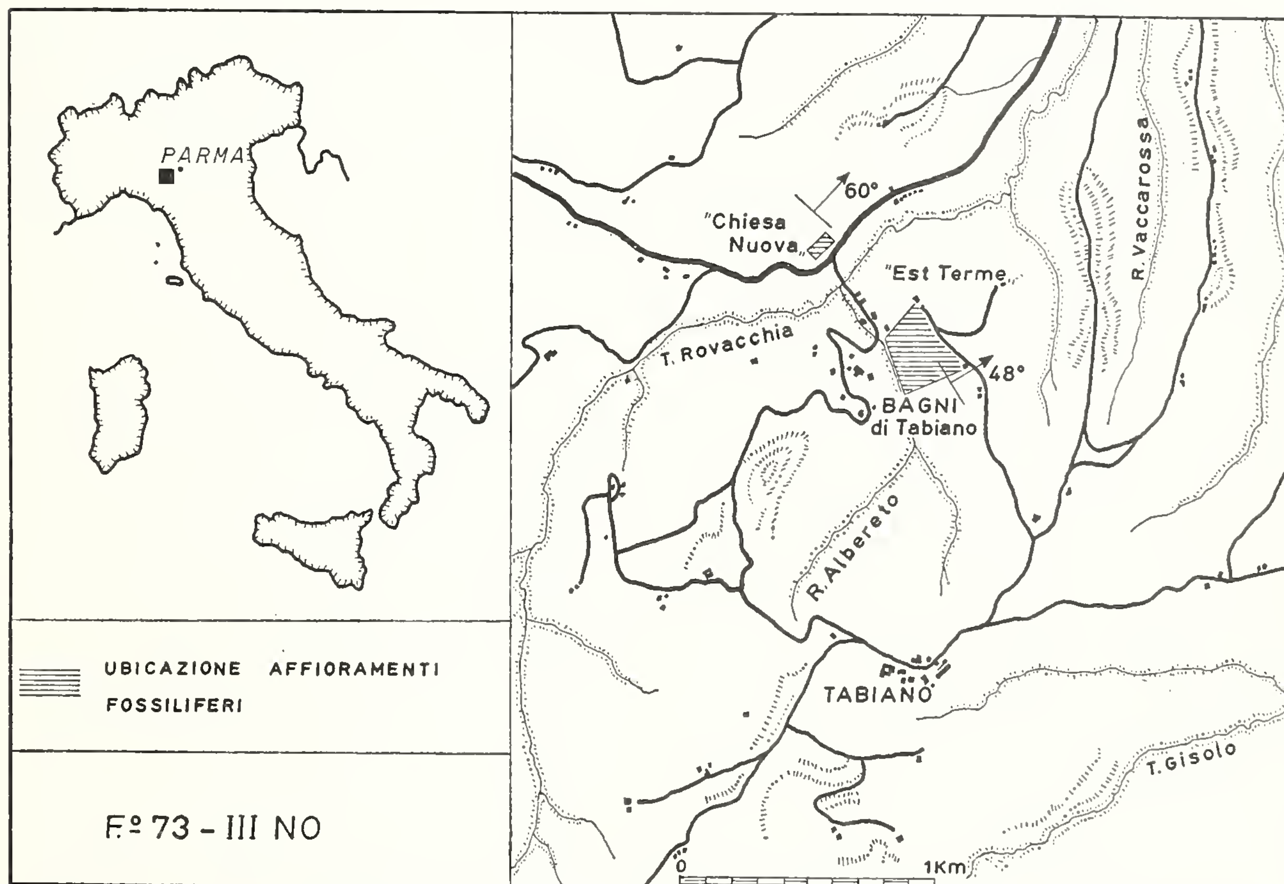


Fig. 1 - Cartina della conca di Tabiano Bagni, coll'ubicazione degli affioramenti fossiliferi « Chiesa nuova » ed « Est Terme ».

Precedentemente Finetti (1959), trattando della stratigrafia e della tettonica della zona di Salsomaggiore, illustrò a grandi linee le condizioni di giacitura del Pliocene tra il T. Recchio e il T. Ghiara. Esso poggia nella zona su un conglomerato riferito al Pliocene basale, tranne che nelle immediate vicinanze di Salsomaggiore, dove il Pliocene inferiore argilloso è a diretto contatto col Tortoniano (anch'esso rappresentato da argille grigio-azzurrognole, con ricche microfaune) o con terreni più antichi. Tra la Val Recchio e Tabiano i conglomerati poggiano direttamente sul Langhiano della struttura autoctona di Salsomaggiore, mentre sono più a N in contatto col Tortoniano. Il Messiniano — sempre secondo Finetti — sarebbe invece quasi ovunque ricoperto dal Pliocene inferiore conglomeratico, ed un solo piccolo lembo affiorerebbe presso C. Cassi, nella valle del Rio Pozzolo, rappresentato da gessi macrocristallini. S. Venzo (1960) puntualizza la situazione stratigrafica della zona di Tabiano Bagni e, pur senza allegare Carta geologica, illustra la serie messiniano-tabianiana, allora affiorante dietro le Terme, in dettagliate sezioni (p. 53, fig. 1; p. 54, fig. 2; p. 56, fig. 3). La zona, rilevata al 25.000 da G. Papani e S. Venzo, è inclusa nel nuovo Foglio geologico Parma (1964). Su tali basi, integrate da ulteriori dati stratimetrici (S. Venzo - R. Cavazzini) sono state eseguite due serie stratigrafiche, relative agli affioramenti considerati. Nel contempo è stata effettuata fitta campionatura delle argille infraplioceniche per lo studio dei Foraminiferi dello stratotipo, da parte di Iaccarino di questo Istituto (1967).

a) *Serie delle Terme di Tabiano* (fig. 2). - La parte basale della serie è ora quasi completamente mascherata da lavori in muratura in seguito all'ampliamento del complesso termale dei Bagni di Tabiano. Essa inizia con argille grigie, debolmente sabbiose (liv. 1), colla microfauna studiata da Pezzani (1963) di questo Istituto, e riferita al Messiniano, soprattutto per la posizione stratigrafica del campione, già prelevato da S. Venzo subito sotto la lente gessosa (anidrite) (asterisco nel liv. 1). Verso la collina, ad Ovest delle Terme, essa passa a calcari gessosi e calcari solfiferi; seguono quindi argille azzurre alternanti a livelletti ghiaiosi e sabbiosi. Queste argille contengono microfaune simili a quelle studiate da Pezzani, ma alquanto impoverite, in particolare nei riguardi del plancton. Al tetto delle alternanze, un conglomerato poligenico, potente una decina di metri (liv. 4), chiude localmente la serie affiorante in sponda sinistra del Rio Albereto. S. Venzo (op. cit.) ebbe modo tuttavia di osservare, in una profonda trincea sotto la strada vecchia per il Castello, presso l'attuale Pensione Helvetia (ex C. Montanari) una ulteriore porzione di serie, costituita da argille sabbiose con grossi blocchi arrotondati di anidrite (liv. 5), cui seguivano le argille azzurre fossilifere del Tabianiano. Come si vede in fig. 2, la serie tabianiana riaffiora in sponda destra del Rio Albereto, dopo uno hiatus di un'ottantina di metri, dovuto a copertura detritica e alluvionale (8). Le argille del Tabianiano immergono inferiormente a NE di una cinquantina di gradi; tale valore si attenua verso l'alto. Esse sono ampiamente scoperte nel maestoso affioramento che fronteggia il nuovo complesso delle Terme di Tabiano, e che si estende su un fronte di oltre 250 metri, interessando dalla base alla sommità il versante Ovest della collina, in sponda destra del Rio Albereto. Tale versante è stato profondamente inciso da scavi e spianamenti artificiali in seguito all'apertura di una nuova strada, che sale con tre ripidi tornanti verso C. dei Bassi, interessando fino alla sommità del colle le argille plioceniche. Tale affioramento (liv. 6, 7) è stato denominato « Est Terme », e con tale indicazione appare nel seguito del lavoro.

b) *Serie « Chiesa nuova »* (fig. 3) - Affiora in prossimità del bivio tra la provinciale Fidenza-Tabiano-Salsomaggiore e la deviazione per le Terme e Tabiano Castello. L'affioramento è posto in corrispondenza dello sbancamento della collina, delimitante un vasto piazzale recentemente spianato per consentire la costruzione di un complesso

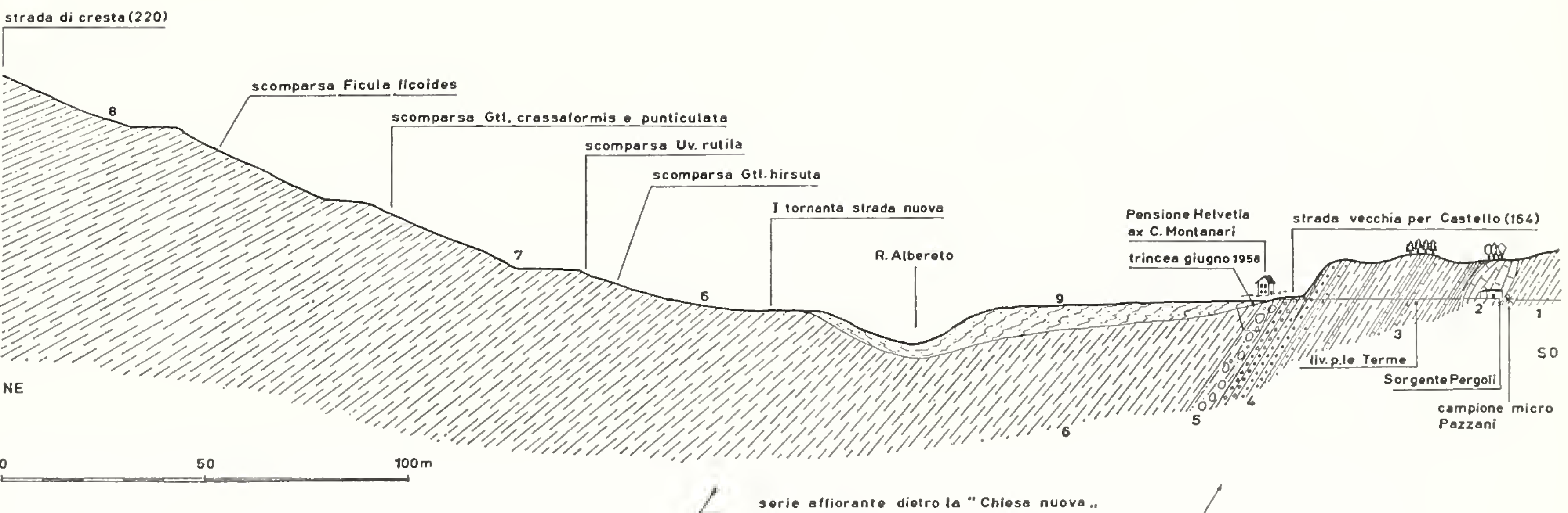


Fig. 2 - Serie stratigrafica delle Terme di Tabiano - « Est Terme »: 1 - argille cineree debolmente sabbiose (Messiniano), coll'ubicazione del campione micro studiato da Pezzani (1963); 2 - Lente anidritica (Messiniano); 3 - alternanze di argille azzurre, livelletti conglomeratici e sabbiosi (Messiniano); 4 - conglomerato di base alle argille azzurre del Tabianiano, in alto con grossi ciottoloni di anidrite (5); 6 - argille azzurre fossilifere con *F. ficoides, Glt. hirsuta, Uvigerina rutila* (Tabianiano); 7 - argille azzurre fossilifere con *Glt. crassaformis, Glt. puncticulata* e *F. ficoides* già rara verso l'alto (Piacenziano s. str. basale); 8 - argille azzurre fossilifere senza *F. ficoides* (Piacenziano s. str. inf.); 9 - copertura argillosa detritica e alluvionale.

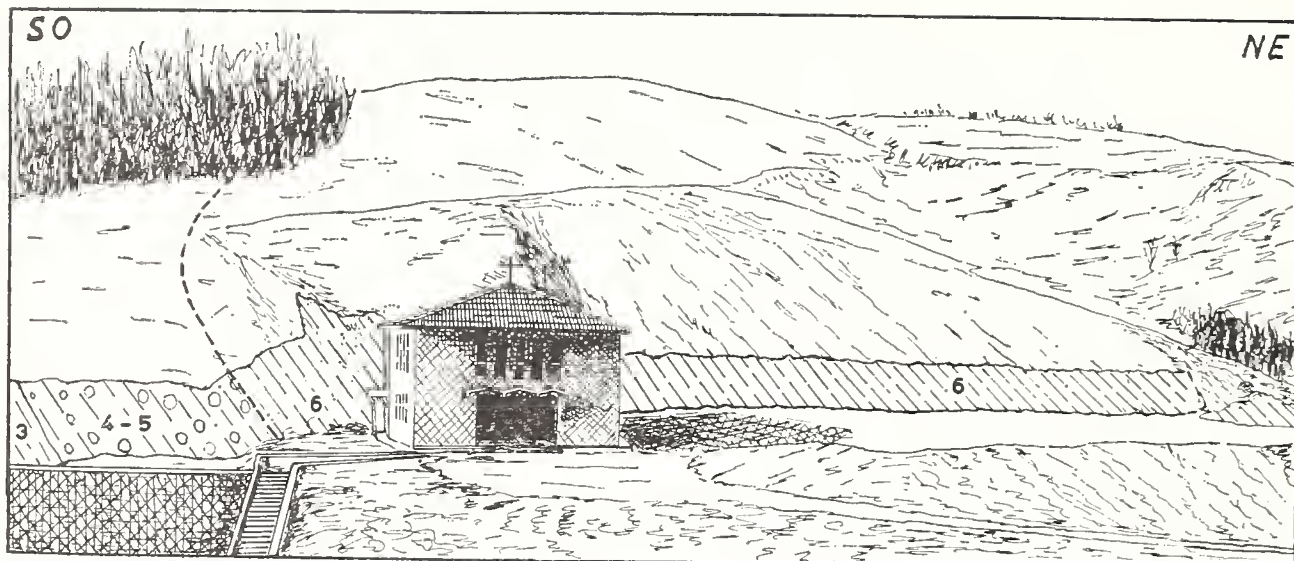


Fig. 3 - Serie stratigrafica SO-NE della « Chiesa nuova »: 3 - argille azzurrine (Messiniano); 4, 5 - conglomerato di base alle argille azzurre del Tabianiano; 6 - argille azzurre fossilifere con *F. ficoides, Glt. hirsuta, Uvigerina rutila* (Tabianiano inf.).

parrocchiale, comprendente una nuova chiesa ed altri edifici. La parte inferiore della serie, ora parzialmente coperta in seguito alla costruzione di un alto muro di sostegno, è anche qui costituita da argille azzurrine, con microfauna simile a quella del corrispondente livello 3 dell'affioramento Terme, e da una dozzina di metri di conglomerati sfatticci, cui seguono le argille fossilifere del Tabianiano (liv. 6). La potenza delle argille plioceniche, qui affioranti con inclinazione di 60° a NE, è di 75 m. Questo tratto di serie argillosa, ricca di fossili, viene ad integrare la parte di serie coperta dalle alluvioni e dai detriti nella zona Terme, cosicchè la serie tabianiana risulta continua.

Le discrete analogie tra la microfauna delle argille sottostanti ai gessi (fig. 2, liv. 1) con quella delle argille ad essi immediatamente sovrastanti (liv. 3), permettono di concludere — in base agli studi Pezzani e Iaccarino — che ambedue denotano particolari condizioni ambientali, e che i livelli 1 e 3, oltre alla lente evaporitica (liv. 2), possono essere attribuiti al Messiniano. Esso è separato dal sovrastante Pliocene inferiore da livello conglomeratico più o meno potente (4), che alle Terme presenta ciottoloni anidritici al tetto (liv. 5).

I RAPPORTI STRATIGRAFICI TRA LA MALACOFAUNA E LA MICROFAUNA ED IL LIMITE TABIANIANO-PIACENZIANO S. STR.

Risalendo all' originaria definizione di Mayer (1867) la caratteristica paleontologica degli « strati di Tabiano » è la presenza della *Ficula ficoides.* Nell'intraprendere la raccolta del materiale oggetto del presente lavoro, verificai sul terreno l'effettiva distribuzione della specie nei due affioramenti, cercando in particolare di stabilire il livello di scomparsa della *ficoides,* al fine di riconoscere il limite superiore del « Tabianiano », inteso nel senso classico di Mayer e Cocconi. Di pari passo col mio studio paleontologico, Iaccarino (1967) condusse lo studio sui Foraminiferi delle serie, con l'intento di localizzare il limite superiore dello stratotipo, basato sulla scomparsa delle specie caratteristiche *Globorotalia hirsuta* e *Uvigerina rutila.*

La *F. ficoides* è diffusa ed abbondante fin dalla base della serie argillosa (« Chiesa nuova »), e tale si mantiene anche per buona parte dell'affioramento « Est Terme ». Qui tuttavia essa diviene vieppiù rara verso l'alto, scomparendo infine a circa 200 m di

potenza sopra i conglomerati (fig. 2). La scomparsa della specie è accompagnata da una sensibile rarefazione dell'intera malacofauna. Quale limite superiore degli « strati a *ficoides* » nella raccolta del materiale per lo studio paleontologico, ho considerato il livello dove si osserva la forte contrazione numerica della specie, in pratica una ventina di metri sotto lo strato di completa scomparsa. Tale criterio è giustificato dal fatto che ai tempi di Mayer le condizioni di affioramento delle argille erano sicuramente assai meno favorevoli, e che quindi con ogni probabilità Mayer intese quali « Couches à *Ficula ficoides* » la parte di serie ove la specie era ancora facilmente reperibile.

Secondo Iaccarino, la *Glt. hirsuta* scompare nella serie a 135 m dal tetto dei conglomerati, mentre *Uvigerina rutila* persiste per un'altra decina di metri. Circa in corrispondenza della rarefazione della *F. ficoides* (m 180 circa dalla base delle argille), si osserva la definitiva scomparsa della *Glt. crassaformis,* e della *Glt. puncticulata,* mentre gli strati immediatamente sottostanti alla scomparsa della *ficoides* sono caratterizzati da una associazione a Foraminiferi oligospecifica, con Radiolari e spicule di Spugne (base Piacenziano s. str.).

Il limite Tabianiano-Piacenziano s. str., nello stratotipo definibile solo su base paleontologica, dovrebbe pertanto coincidere colla scomparsa della *Uvigerina rutila* e della *Glt. hirsuta,* come risulta dallo studio dello stratotipo del Piacenziano s. str. di Vernasca-Castell'Arquato (Barbieri, 1967). Rispetto a tale limite, la *F. ficoides* che così abbondantemente caratterizza il Tabianiano, si estende qualche decina di metri al Piacenziano s. str. basale.

NOTIZIE PRECEDENTI SULLE MALACOFAUNE INFRAPLIOCENICHE DI TABIANO

L'unico lavoro a carattere monografico sulle faune a Molluschi del Neogene parmense e piacentino è la Memoria di Cocconi (1873), già ricordata a proposito delle precisazioni dell'Autore sugli « strati di Tabiano » di Mayer. Cocconi cita come presenti anche a Tabiano, un gran numero di specie, solo alcune delle quali recano tuttavia indicato il livello di provenienza « Marne cerulee inferiori ».

Buona parte di tali specie provengono sicuramente da livelli superiori, in quanto da me non rinvenute sul terreno, né citate dagli Autori per il Pliocene inferiore. Nella collezione Cocconi del nostro Museo Paleontologico Parmense, che ho avuto pertanto in diretto confronto, sono conservati soltanto rari esemplari provenienti da Tabiano.

Di interesse maggiore nei riguardi della fauna studiata, è la bella collezione di Molluschi di Tabiano raccolta nel secolo scorso dal Cappellano don Francesco Serventi, anch'essa conservata nel Museo Paleontologico Parmense, ricordata da Cocconi (p. 14) e dallo stesso Mayer (1867, fasc. 1, p. 36). Essa reca sui cartellini originali la provenienza « Tabiano marne » o l'equivalente « Tabiano m. »; purtroppo tale indicazione non si riferisce soltanto alle argille inferiori della conca di Tabiano Bagni, bensì anche ad altri livelli stratigraficamente sovrastanti, fino ad includere le argille sabbiose del Calabriano della Val Rovacchia (Pelosio, 1964, p. 59).

Con la stessa indicazione di provenienza (« Tabiano marne ») sono così schedati la *F. ficoides* e la *Cyprina islandica!* Dall'insieme dell'associazione raccolta da Serventi e dallo stato di conservazione, si può tuttavia dedurre che la maggior parte dei Gasteropodi provengono effettivamente dal Pliocene inferiore di Tabiano, mentre resta invece molto sospetta e dubbia la provenienza dei numerosi Lamellibranchi della collezione.

Nella illustrazione della fauna di Tabiano, ho talora figurato esemplari della collezione Serventi. Essi appartengono a specie anche da me rinvenute sul terreno, ma purtroppo incomplete o in cattivo stato di conservazione. Nella spiegazione delle mie tavole è indicata l'eventuale appartenenza degli esemplari alla collezione del Museo. Altra splendida collezione qui pure conser-

vata, è la raccolta Bagatti, che comprende centinaia di specie tortoniane e plioceniche del Piacentino, tra cui numerosi esemplari provenienti dal Pliocene inferiore argilloso della zona di Bacedasco.

Nella classica opera di Brocchi « Conchiologia fossile subappennina » (1814), non venne illustrato alcun esemplare proveniente da Tabiano, anche se numerose specie di Brocchi furono da lui raccolte nelle argille del Pliocene inferiore. Rossi Ronchetti, nella revisione dei tipi di Brocchi (1952, 1955) riassumendo nell'introduzione le provenienze delle varie specie, osserva che ben 93 di esse vennero raccolte nel Piacentino, 32 nelle « Crete senesi », mentre le restanti 61 provengono la varie località del Piemonte, dell'Emilia, della Toscana, e inoltre da M. Mario e dall'Isola d'Ischia. Le località citate da Brocchi sono alquanto indeterminate, e ciò — come osserva Rossi Ronchetti — ne ha impedito la revisione cronologico-stratigrafica. Si può tuttavia notare che almeno le « Crete senesi » appartengono in buona parte al Pliocene inferiore (Signorini, 1966, p. 642).

Bellardi e Sacco (1872-1904) nella monumentale Monografia sui Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria, illustrarono a volte anche specie provenienti dal Piacentino (Vigoleno, Castell'Arquato, Bacedasco), mai da Tabiano.

Finetti (1959, p. 134, 135) cita tra le località più fossilifere del Pliocene inferiore di Tabiano Bagni il versante destro del Rio che passa da C. Pratolungo e si versa poi nel T. Rovacchia a Tabiano B. (tale località corrisponde in gran parte all'affioramento « Est Terme » della mappa indice di fig. 1), e quella posta all'incrocio della strada Salsomaggiore - Tabiano - Fidenza (corrispondente all'affioramento « Chiesa nuova » di fig. 1).

Finetti raccolse nelle argille infraplioceniche di Tabiano B. alcune specie di Molluschi; la piccola ma interessante collezione, è stata gentilmente donata al Museo Paleontologico Parmense. Però nel 1959 non erano ancora stati iniziati gli imponenti scavi colle sezioni della Chiesa nuova e della strada nuova ad Est delle Terme (spaccati di fig. 2 e 3), donde io raccolsi negli ultimi due anni la maggior parte della ricca malacofauna qui illustrata.

LA FAUNA

L'associazione a Molluschi delle argille di Tabiano comprende complessivamente 97 specie, 77 delle quali appartenenti ai Gasteropodi, 15 ai Lamellibranchi e 5 agli Scafopodi. Si rinvengono inoltre non rari coralli individuali, radioli di Echinidi e frammenti di Serpule. La fauna è stata raccolta in circa due anni da me personalmente, con la particolare collaborazione della Dott. Maria Sgavetti, cui venne assegnato, quale tesi di laurea, lo studio di una quarantina di specie di Gasteropodi della località, scelte tra le più comuni ed abbondanti. Lo stato di conservazione del materiale è buono, se si eccettuano alcune specie particolarmente fragili; è piuttosto difficile tuttavia rinvenire grandi esemplari interi che, a giudicare dai copiosi frammenti sparsi sul terreno, sembrano comuni.

Porto ora l'elenco delle specie studiate, colla provenienza esatta, la frequenza relativa di quelle da me direttamente raccolte, e l'eventuale presenza nella coll. Serventi.

Dall'elenco risulta nuova una sola specie, appartenente al raro genere *Pleurotomoides,* il *Pl. serventii,* ed una sottospecie, la *Mitra substriatula tabianiensis,* allocrona rispetto alla specie tipo del Miocene medio.

La fauna dei due affioramenti è di composizione assai simile, se si eccettua nell'uno o nell'altro la presenza di qualche specie rara, che potrebbe facilmente passare inosservata. Nell'affioramento « Chiesa nuova » tuttavia gli esemplari sono un po' più piccoli ed i Lamellibranchi sono poverissimi di specie.

(CN = « Chiesa nuova »; ET = « Est Terme »; CS = collezione Serventi; u = = unico; rr = rarissimo; r = raro; f = = frequente; ff = frequentissimo).

	CN	ET	CS
Calliostoma (Calliostoma) cf. *cingulatum* (Brocchi)		u	
Astraea (Ormastralium) fimbriata (Borson)	r	f	+
Turritella (Zaria) subangulata (Brocchi)	ff	ff	+
Mathilda (Fimbriatella) brocchii (Semper)	r	r	+
Architectonica (Solariaxis) millegranum (Lamarck)		f	+
Architectonica (Architectonica) pseudo-perspectiva (Brocchi)		rr	+
Cerithiella (Cerithiella) genei (Bellardi & Michelotti)	rr	rr	+
Triphora (Triphora) perversa (Linné)	rr	rr	+
Acirsa (Hemiacirsa) pecchiolii (d'Ancona)		rr	+
Turriscala (Turriscala) torulosa (Brocchi)		rr	+
Cirsotrema (Cerithiscala) aff. *capellinianum* (Cocconi)	u		
Amaea (Acrilla) bronni (Seguenza)	u		
Amaea (Acrilla) cf. *libassii* (Seguenza)		u	
Scala (Fuscoscala) mesogonia (Brugnone)		rr	+
Leiostraca (Leiostraca) subulata (Donovan)	r	f	+
Niso (Niso) eburnea Risso f. *acarinatoconica* Sacco		rr	+
Xenophora testigera (Bronn)		f	+
Aporrhais (Aporrhais) uttingeriana (Risso)		f	
Lunatia catena (Da Costa) f. *helicina* (Brocchi)	ff	ff	+
Natica epiglottina Lamarck *pseudoepiglottina* Sismonda		f	+
Cassidaria echinophora (Linné)	f	ff	+
Semicassis (Echinophoria) intermedia (Brocchi)		r	+
Argobuccinum (Ranella) giganteum (Lamarck)		r	+
Charonia (Sassia) apenninica (Sassi)	ff	ff	
Gyrineum (Aspa) marginatum (Martin)		rr	+
Eudolium stephanophorium (Fontannes) f. *pliotransiens* Sacco		r	
Ficus (Ficus) ficoides (Brocchi)	f	ff	+
Murex (Tubicauda) spinicosta Bronn		r	
Trophonopsis (Pagodula) vaginata (Jan)	r		+
Typhis (Cyphonochelus) fistulosus (Brocchi)	rr	r	
Aspella (Aspella) jani (Doderlein)		r	+
Coralliophila (Pseudomurex) bracteata (Brocchi)	r	r	+
Mitrella (Macrurella) nassoides (Grateloup)		r	+
Mitrella (Crenisutura) thiara (Brocchi)	ff	ff	+
Mitrella (Thiarinella) compta (Bronn)	r		+
Acamptochetus mitraeformis (Brocchi)		f	+
Janiopsis angulosa (Brocchi)		r	+
Amyclina italica (Mayer)	ff	ff	+
Amyclina semistriata (Brocchi) f. *dertonensis* (Bellardi)		rr	+
Hinia (Hinia) pseudocostulata Venzo & Pelosio		r	+
Hinia (Hinia) verrucosa (Brocchi) *planistria* (Brugnone)		rr	
Hinia (Telasco) turbinellus (Brocchi)	r		
Latirus (Pseudolatirus) fornicatus (Bellardi)		rr	
Fusinus (Aptixis) lamellosus (Borson)		r	+
Fusinus (Fusinus) longiroster (Brocchi)	ff	ff	+
Pusia (Pusia) plicatula (Brocchi)	f	f	+
Vexillum (Uromitra) cupressinum (Brocchi)	f	f	+
Mitra (Tiara) scrobiculata (Brocchi)		f	+
Mitra (Tiara) cf. *grateloupi* d'Orbigny		u	

	CN	ET	CS
Mitra (Tiara) sismondae Michelotti	rr		+
Mitra (Tiara) sismondae Michelotti f. *altilis* Bellardi	r	r	+
Mitra (Tiara) nitidula Cocconi		rr	+
Mitra (Tiara) substriatula d'Orbigny *tabianiensis* n. subsp.		u	
Mitra (Tiara) bronni Michelotti	rr		+
Mitra (Tiara) ligustica Bellardi		u	
Halia priamus (Meuschen) f. *helicoides* (Brocchi)	r		+
Narona (Sveltia) lyrata (Brocchi)		f	+
Narona (Brocchinia) mitraeformis (Brocchi)	r		+
Bonellitia bonellii (Bellardi)	r	f	+
Bonellitia serrata (Bronn)		r	+
Marginella (Marginella) auris leporis (Brocchi)	r	r	+
Turricula (Surcula) dimidiata (Brocchi)	f	f	+
Surculites (Clinura) calliope (Brocchi)	rr		+
Clavus (Drillia) allionii (Bellardi)	ff	ff	+
Clavus (Drillia) obtusangulus (Brocchi)	f		+
Clavus (Cymatosyrinx) sigmoideus (Bronn)	r		+
Spirotropis modiola (Jan)		rr	+
Turris (Turris) rotata (Brocchi)	ff	ff	+
Turris (Turris) contigua (Brocchi)	f	f	+
Asthenotoma (Aphanitoma) pecchiolii (Bellardi)	f		+
Epalxis (Bathitoma) cataphracta (Brocchi)	f	ff	+
Cythara (Mangelia) harpula (Brocchi)		f	+
Raphitoma (Raphitoma) spinifera (Bellardi)	u		
Pleurotomoides (Pleurotomoides) scalarium (Jan)		u	
Pleurotomoides (Pleurotomides) serventii n. sp.	rr		+
Genota (Pseudotoma) bonellii (Bellardi)	r	r	+
Conus (Conolithus) antidiluvianus Bruguière	ff	ff	+
Nucula (Nucula) placentina Lamarck		f	
Nucula (Nucula) sulcata Bronn		r	
Malletia (Malletia) caterinii (Appelius)		u	
Leda (Jupiteria) concava (Bronn)		rr	
Solenomya (Solenomya) doderleini Mayer		f	
Arca (Arca) diluvii Lamarck	ff	ff	
Limopsis aurita (Brocchi)	r	r	
Pinna (Pinna) pectinata Linné cf. f. *ventrosoplicata* Sacco	r	r	
Dimya fragilis Koenen f. *crassiplicata* Sacco		rr	
Amussium (Propeamussium) duodecimlamellatum (Bronn)	f	r	
Amussium (Amussium) cristatum (Bronn)		f	
Amussium (Pseudoamussium) oblongum (Philippi)		f	
Ostrea (Pycnodonta) cochlear Poli f. *navicularis* Brocchi		rr	
Tellina (Tellina) incarnata Linné		r	
Pecchiolia argentea (Mariti)		r	
Cadulus (Gadila) gadus (Montagu) f. *ventricosa* (Bronn)		u	
Dentalium (Dentalium) sexangulum Schroeter	f	f	
Dentalium (Dentalium) cf. *inaequale* Bronn		rr	
Dentalium (Antalis) vitreum Schroeter	f	f	
Dentalium (Gadilina) triquetrum Brocchi		r	

La percentuale complessiva delle specie estinte raggiunge l'elevatissimo valore dell'80%, con un ulteriore lieve incremento per la singola associazione delle argille del Tabianiano inferiore della « Chiesa nuova » (fig. 3, liv. 6). Ruggieri (1957b, p. 36) porta per la fauna infrapliocenica di C. Spiandarolo presso Castrocaro, il valore del 78%; delle 49 specie elencate da Ruggieri, 34 sono presenti anche nella mia associazione. L'Autore sottolinea tale affinità, deducendo per le argille infraplioceniche una profondità di sedimentazione probabilmente superiore ai 500 metri. A tale riguardo i dati deducibili dalle 16 specie di Tabiano ancora viventi, conducono a risultati alquanto contrastanti. Infatti alcuni valori massimi di profondità dedotti da testi classici (Carus, Kobelt, B.D.D., ...) danno ad esempio *Triphora perversa* - m 160; *Leiostraca subulata* - m 250; *Cassidaria echinophora* - m 60; *Argobuccinum giganteum* - m 40; *Trophonopsis vaginata* - m 300; *Tellina incarnata* - m 120. Le profondità minime più indicative sarebbero invece: *Trophonopsis vaginata* - m 280; *Spirotropis modiola* - m 440. Su tali esempi è ben difficile stabilire valori anche approssimativi; in considerazione dei dati relativamente scarsi in proposito, è certo che alcuni massimi indicati dagli Autori debbono venire ulteriormente abbassati (*Argobuccinum giganteum, Cassidaria echinophora*). Trascurando da un lato tali valori, dall'altro i metri 440 (valore minimo) della *Spirotropis modiola,* e concedendo ai restanti dati la dovuta elasticità, mi pare si possa concludere per una batimetria compresa tra i 150 ed i 300 metri, connessa col brusco approfondimento del mare dopo il diastrofismo messiniano.

Montanaro (1931, p. 83) dedusse in base allo studio dei coralli del Piacenziano di Castell'Arquato, una profondità compresa tra i 200 e i 500 metri; purtroppo il termine « Piacenziano » allora in uso è troppo vago per dedurre l'esatta posizione stratigrafica dei campioni. Non rare specie di coralli citate sono presenti nel Pliocene inferiore di Lugagnano e Tabiano.

L'ambiente in cui visse l'associazione infrapliocenica di Tabiano fu comunque fangoso e tranquillo, di profondità alquanto elevata, come d'altra parte suggerito dalla scarsa variabilità intraspecifica di alcuni tipi, di norma altamente polimorfi.

Dal punto di vista cronologico risultano citate sinora esclusivamente per il Pliocene 10 specie: *Mathilda brocchii, Architectonica pseudo-perspectiva, Amaea bronni, Hinia verrucosa planistria, Mitra sismondae, M. nitidula, M. ligustica, Marginella auris leporis, Pleurotomoides scalarium, Amussium oblongum.*

Una sola specie — abbastanza comune — risulta citata esclusivamente nel Tortoniano, l'*Asthenotoma pecchiolii.* La stragrande maggioranza delle specie risulta invece comune dal Miocene medio al Pliocene, soprattutto inferiore, dimostrando una volta di più la stretta affinità delle faune infraplioceniche con quelle tortoniane; Ruggieri e Selli (1949, p. 3) sostengono addirittura a tale riguardo: « si può dire che il Pliocene inferiore è separabile dal Miocene solo per la presenza della trasgressione basale, perché da un punto di vista strettamente paleontologico sarebbe più esatto includerlo nel Miocene ».

CRITERI DI CLASSIFICAZIONE

Base per la classificazione sottogenerica, generica e supragenerica della classe dei Gasteropodi, è stato il classico trattato di Wenz (1938-1944), di cui nel corso del lavoro si è citata frequentemente la recente ristampa (1960-1962). La sistematica dei Lamellibranchi è invece di Thiele (1935), con riferimento alla ristampa del 1963. Le attribuzioni generiche e sottogeneriche controverse, sono state discusse nelle « osservazioni » relative alle varie specie. Per la classificazione specifica, oltre alle varie Memorie e Pubblicazioni consultate, mi sono servito sovente di confronti diretti con gli esemplari delle belle collezioni di Molluschi

pliocenici del Museo Paleontologico Parmense (Serventi, Bagatti, Cocconi).

Le sinonimie sono state stese in senso critico, dando la preferenza ai lavori più pertinenti l'argomento della pubblicazione, o con le iconografie più valide. Alla luce dei recenti ottimi lavori sul significato di specie paleontologica e di variabilità intraspecifica (Malatesta, 1960; Vialli, 1963, con ampia bibliografia), la specie è stata interpretata in senso moderno, con tendenza a « riunire » anziché « moltiplicare » le specie, ogni qualvolta tale criterio appaia ragionevolmente applicabile. Così numerose « specie » sono state declassate al rango di « forme » di altre specie meglio definite, rientrando in esse per la presenza di tipi transizionali, con graduale variare dei tratti morfologici, già considerati un tempo validi elementi di separazione: tanto più che provengono dal medesimo livello.

Valore sottospecifico è stato invece attribuito soltanto se isolamento cronologico (sottospecie per allocronia) o geografico (sottospecie per allopatria) garantiva sufficientemente l'autonomia relativa dei gruppi di individui considerati, permettendo la selezione di caratteri, altrimenti diluiti nella più ampia variabilità della specie.

Nel caso più frequente, specie strettamente affini di età diversa (di solito Tortoniano e Pliocene) sono state spesso riunite a titolo sottospecifico per allocronia, col duplice risultato di limitare la proliferazione delle specie, e di prospettare su basi filetiche le affinità riscontrate.

ICONOGRAFIA

Le fotografie degli esemplari illustrati nelle 13 Tavole, sono state da me eseguite nel Laboratorio dell'Istituto, e stampate con la valida collaborazione del nostro tecnico Geom. R. Cavazzini.

Gli esemplari, tranne indicazione particolare, sono figurati in grandezza naturale.

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma, Aprile 1967.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Cl. GASTROPODA
Sottocl. PROSOBRANCHIA
Ord. ARCHAEOGASTROPODA
Superfam. TROCHACEA
Fam. TROCHIDAE
Gen. CALLIOSTOMA Swainson, 1840
Sottogen. CALLIOSTOMA s. str.

CALLIOSTOMA (CALLIOSTOMA) cf. CINGULATUM (Brocchi)

Trochus cingulatus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 351, tav. 5, fig. 15; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 224.

Ampullotrochus? cingulatus SACCO, 1896, Moll. terz. Piem., vol. 21, p. 45, tav. 4, fig. 46.

Calliostoma (Calliostoma?) cingulatum ROSSI RONCHETTI, Tipi Brocchi, p. 91, fig. 38.

Materiale — Unico piccolo esemplare, incompleto e decorticato.

Diagnosi originale — « Testa conica imperforata, striis aequalibus octonis succincta, infima crassiore, basi circinnatim sulcata, marginata ».

Osservazioni — Anche l'esemplare in esame, come alcuni ben sviluppati delle collezioni del Museo Paleontologico Parmense, presenta sui primissimi giri della spira il cingoletto maggiore finemente denticolato. Tale carattere è distintivo del Sottogen. *Calliostoma* s. str., mentre il sottogen. *Ampullotrochus,* cui la specie era stata dubitativamente riferita da Sacco, ha cingoletti granulosi su tutti gli anfratti (Wenz, 1961, p. 281, 282). Sacco tuttavia considera non facile e non naturale la distinzione tra gli *Ampullotrochus* ed i *Calliostoma* s. str., avanzando l'ipotesi che la specie in esame sia intermedia tra il *C. conulus* (L.) e l'*A. granulatus* (Born).

Per il cattivo stato di conservazione dell'unico individuo, per di più ridotto ai soli giri iniziali, mi limito al semplice confronto.

Distribuzione — Frequente nel Miocene medio e Pliocene di varie località italiane, considerata vivente nel Mediterraneo da vari Autori (Weinkauff, Philippi, Carus...). Cocconi la cita frequente a Bacedasco e nello Stramonte, sia nelle sabbie gialle che nelle argille.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. TURBINIDAE
Gen. ASTRAEA (Bolten) Röding, 1798.
Sottogen. ORMASTRALIUM Sacco, 1896.
ASTRAEA (ORMASTRALIUM) FIMBRIATA (Borson)
Tav. 35, figg. 1a-d; 2a,b; 3a,b; 4; 5.

Trochus fimbriatus BORSON, 1821, Oritt. Piemont., p. 85, tav. 2, fig. 3.
Turbo fimbriatus MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 176, tav. 7, figg. 7, 10; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 218.
Ormastralium fimbriatum SACCO, 1896, Moll. terz. Piem., vol. 21, p. 15, tav. 2, fig. 1, e var., pp. 16, 17, tav. 2, figg. 2-14.
Astralium (Ormastralium) fimbriatum GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 573.
Bolma (Ormastralium) fimbriata COSSMANN, 1918, Essais 11, p. 155, tav. 5, figg. 20, 21 e fig. 54 nel testo.
Astraea (Bolma) fimbriata GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, tav. 1, fig. 8h.
Astraea (Ormastralium) fimbriata aff. var. *ornatissima* ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 9, tav. 1, figg. 5, 6.
Astraea (Ormastralium) fimbriata WENZ, 1961, Gastropoda, p. 360, fig. 850.

Materiale — Una decina di buoni esemplari e numerosi altri incompleti; opercoli assai numerosi. Quattro ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa conica depressa; anfractubus subincavatis, arcuatim eleganter striatis; margine inferiore spinoso, spinis distantibus fimbriatis; altero granoso; basis margine incavata, spinarum duplici serie donata ».

Dimensioni — Altezza totale: 23, 25, 23, 23, 20; diametro max.: 34, 33, 30,5, 30, 26; angolo apicale: 125°.

Osservazioni — La specie è assai variabile, in particolare nei riguardi dell'ornamentazione (ben 13 varietà create da Sacco soltanto su tale carattere!), ma anche per maggiore o minore sviluppo in altezza della spira e per rapporti altezza/larghezza.

Tuttavia nel materiale in esame si osserva notevole costanza di caratteri ornamentali, in quanto la maggior parte degli esemplari corrisponde alla forma tipica o a quella denominata da Sacco var. *percommunis* (« supra carinam ventralem cingulellum granosum conspicitur »). L'individuo figurato da Erünal-Erentöz per il Pliocene di Turchia è assai simile alla var. *ornatissima* Sacco, ma se ne differenzia per spira più ottusa, pur rientrando nell'ampia variabilità della specie.

Ruggieri e Selli (1949, p. 2) citano la specie nella tipica associazione faunistica del Pliocene inferiore.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio del Bacino mediterraneo, abbondantemente rappresentata nel Pliocene inferiore di varie località; Cocconi la cita non abbondante nelle marne plioceniche di Rivalta, Tabiano, Felino e Bacedasco.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme » e « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Ordine MESOGASTROPODA
Superfam. CERITHIACEA
Fam. TURRITELLIDAE
Gen. TURRITELLA Lamarck, 1799.
Sottogen. ZARIA Gray, 1847.
TURRITELLA (ZARIA) SUBANGULATA (Brocchi)
Tav. 35, figg. 6, 7, 9, 10.

Turbo spiratus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 369, tav. 6, fig. 19.
Turbo subangulatus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 374, tav. 6, fig. 16.
Turbo acutangulus L. var. BROCCHI, 1814,

Conch. foss. subapp., p. 368, tav. 6, fig. 10.

Turritella subangulata HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 428, tav. 43, figg. 5-7; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 192; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 196, tav. 11, fig. 1; SORGENFREI, 1958, Moll. Mioc. Jutland, p. 161. tav. 30, fig. 99a,b.

Turritella (Zaria) subangulata SACCO, 1895, Moll. terz. Piem., vol. 19, p. 9, tav. 1, fig. 30, e var., pp. 10, 11, tav. 1, figg. 31-35; CERULLI-IRELLI, 1912, Palaeontogr. Ital., vol. 18, p. 159, tav. 24, figg. 34-36; COSSMANN, 1912, Essais 9, p. 113, tav. 9, fig. 9; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 549; HARMER, 1918, Plioc. Moll., p. 443, tav. 42, figg. 15, 16; GLIBERT, 1949, Mioc. Loire, p. 117, tav. 7, fig. 1a,b; GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 25, tav. 2, fig. 12; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 114, fig. 53; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 9.

Turritella (Zaria) spirata ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 116, fig. 54.

Turritella (Haustator) subangulata RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 106, tav. 21, fig. 129a,b.

Turritella (Haustator) subangulata (Br.) *spirata* RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 107.

Turritella (Torculoidella) spirata MALATESTA, 1961, Grammichele, p. 86, tav. 4, fig. 5.

Materiale - Un centinaio di esemplari, tutti con ultimo giro incompleto; tre grandi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, subulata, anfractubus tumidiusculis subcarinatis, striis confertis inaequalibus undique cincta » (*T. subangulata*). - « Testa subulata, turrita, anfractubus superne angustatis, carina unica acutissima, striis transversis subtilissimis oculo nudo inconspicuis » (*T. spirata*).

Dimensioni — altezza totale: 42, 40, 38, 24, 22; diametro max.: 12, 13, 11, 9,8, 8,2; angolo apicale: 27°.

Osservazioni — Dall'esame dei numerosi esemplari risulta evidente l'identità specifica del *Turbo spiratus* e del *Turbo subangulatus* di Brocchi, rappresentando il primo forma giovanile del secondo (vedasi al riguardo le dimensioni dei due olotipi in Rossi Ronchetti). Alcuni esemplari mantengono nello stadio adulto carena più acuta e rilevata, ma tale persistenza di caratteri giovanili può al massimo giustificare separazione a livello di semplice forma.

Per quanto riguarda la denominazione specifica, trattandosi di tipi descritti e figurati dallo stesso Autore nella stessa Opera, sembra del tutto logico conservare il nome di *subangulata,* universalmente noto ed adottato, invece di quello di *spirata,* anche se quest'ultimo venne da Brocchi introdotto qualche pagina prima (v. anche Moroni-Paonita, 1964).

Gli esemplari descritti e figurati da Erünal-Erentöz (1958, p. 15, tav. 2, figg. 3-5) per cui l'Autore ammette fenomeni di convergenza con la *T. incrassata* Sowerby, potrebbero essere ben distinti come sottospecie locale.

Distribuzione — Specie ampiamente conosciuta per il Miocene e Pliocene atlantico e mediterraneo; persiste nel Calabriano del Mediterraneo, ove sembra estinguersi. Cocconi la cita erroneamente vivente sulle coste tunisine; abbondante nel Pliocene di Castell'Arquato, Montezago, Tabiano e Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Est Terme » e « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. MATHILDIDAE
Gen. MATHILDA Semper, 1865.
Sottogen. FIMBRIATELLA Sacco, 1895.
MATHILDA (FIMBRIATELLA) BROCCHII (Semper)

Tav. 35, figg. 8a,b; 11a,b; 13.

(Mathilda) - SEMPER, 1865, Du genre *Mathilda,* Jour. Conch., vol. 13, p. 338, tav. 13, fig. 3 (*non vidi*).

Mathilda Brocchii Semper. COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 133.
Fimbriatella Brocchii SACCO, 1895, Moll. terz. Piem., vol. 19, p. 37, e var. *ornatior* e *cingulellata,* p. 37, tav. 3, figg. 39 e 40; var. *ornatior* SACCO, 1904, Ibid., vol. 30, p. 12, tav. 25, fig. 46; var. *cingulellata* SACCO, 1904, Ibid., vol 30, p. 12, tav. 25, fig. 47.
Mathilda (*Fimbriatella*) *Brocchii* COSSMANN, 1912, Essais 9, p. 12.

Materiale — Due buoni esemplari ed altri incompleti; tre piccoli esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 14,6, 11; altezza u.g.: 6, 4,6; diametro max.: 7,5, 5, angolo apicale: 35° circa.

Descrizione — Guscio turricolato, a spira conica, acuminata, con protoconca liscia e depressa, a nucleo eterostrofico. Anfratti convessi, fortemente angolosi, separati da distinte suture lineari. Ornamentazione assiale costituita da numerosissime pieghe che vanno infittendosi verso l'ultimo giro, sino a sfumare nelle strie di accrescimento; ornamentazione spirale costituita da 2 cordoni acuti e rilevati, subgranulosi all'intersezione con le pieghe assiali, il superiore dei quali forma marcata carena al terzo inferiore degli anfratti; altri 2 filetti spirali interessano la vasta rampa suturale, e tra di essi sovente si inseriscono strie intermedie poco evidenti. Ultimo giro distintamente carenato anche alla base, interessata da minuta striatura spirale. Apertura subrotonda, a margine sottile; labbro columellare diritto, appena interessato da debole callosità.

Osservazioni — Rara ed elegante specie, che Cocconi considera intermedia tra la *M. quadricarinata* (Brocchi) e la *M. fimbriata* (Michelotti); dalla prima essa differisce soprattutto per la netta carenatura e angolosità degli anfratti, mentre la seconda è ben distinta per l'ottuso cingolo carinale e per il cingolo suturale sempre presente, nonchè per la ben minore angolosità degli anfratti.

Distribuzione — Pliocene italiano. Cocconi la cita rara a Castell'Arquato.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme » e « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. ARCHITECTONICIDAE
Gen ARCHITECTONICA (Bolten) Röding, 1799.
Sottogen. SOLARIAXIS Dall, 1892.
ARCHITECTONICA (SOLARIAXIS) MILLEGRANUM (Lamarck)
Tav. 35, figg. 14a,b; 15a-d; 16a-d.

Trochus canaliculatus Lamarck. BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 359.
Solarium millegranum LAMARCK, 1822, Anim. s. vert., vol. 7, p. 6; BELLARDI & MICHELOTTI, 1840, Oritt. Gast. Piem., p. 65, tav. 6, figg. 6, 7; MICHELOTTI, 1841, Trans. Royal Soc. Edimburg, vol. 15, p. 216, tav. 2, figg. 16, 18; figg. 19, 21 (*S. pulchellum* = juv. di *S. millegranum*); MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 172; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 465, tav. 46, fig. 4; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 145; SACCO, 1892, Moll. terz. Piem., vol. 12, p. 59, tav. 2, fig. 18, e var., pp. 60, 61, tav. 2, figg. 19-22.
Solarium (*Solariaxis*) *millegranum* COSSMANN, 1915, Essais 10, p. 171.
Architectonica (*s.s.*) *millegranum* (Lk.) *latecrenulata* Sacco, RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 111, tav. 25, fig. 145a-c.

Materiale — 20 esemplari ed altri 32 in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « S. testa orbiculato-convexa, ad periphaeriam compressa, angulato-carinata, scabra; striis sulcisque transversis granulosis; inferna facie convexa; umbilico patulo, crenato ».

Dimensioni — Altezza totale: 18,2 12, 9,8 8,7; altezza u.g.: 14, 10, 8, 7,1; diametro max.: 31,4, 28,6, 22,4, 18; angolo apicale: 120° circa; rapporto a.t./d.m. 0,58, 0,42, 0,44, 0,48.

Osservazioni — Sacco distinse 7 varietà plioceniche e mioceniche, sottolineando

il notevole polimorfismo della specie, in particolare nei riguardi dell'ornamentazione. Altro carattere variante è l'altezza relativa della conchiglia, come messo in evidenza dai rapporti altezza/diametro: il valore 0,58 spetta ad esemplare adulto della var. *latecrenulata* Sacco. La specie è sufficientemente caratterizzata dalla diagnosi, per poter essere confusa con l'affine *A. pseudo-perspectiva* (Brocchi), qui pure presente.

Distribuzione — Miocene medio italiano e del Bacino di Vienna; Pliocene italiano. Cocconi la cita non rara nelle marne azzurre del Parmigiano e del Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. ARCHITECTONICA s. str.
ARCHITECTONICA (ARCHITECTONICA) PSEUDO-PERSPECTIVA (Brocchi)
Tav. 35, fig. 12a-d.

Trochus pseudo-perspectivus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 359, tav. 5, fig. 18.

Solarium pseudoperspectivum MICHELOTTI, 1841, Trans. Royal Soc. Edimburg, vol. 15, p. 212, tav. 2, figg. 4-6; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 144; SACCO, 1892, Moll. terz. Piem., vol. 12, p. 48, tav. 1, fig. 60, e var., pp. 61, 62, tav. 1, figg. 61-65.

Architectonica (Architectonica) pseudo-perspectiva ROSSI-RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 121, fig. 57.

Architectonica (s.s.) pseudoperspectiva (Br.) *complanata* Defr., RUGGIERI - CURTI 1959, Altavilla, p. 109, tav. 22, fig. 136a-c; tav. 23, fig. 140.

Materiale — Un esemplare; alcune decine in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa convexa, anfractubus laevibus, margine suturali circinnatim sulcato, sulcis elevatis 2,3 crenulatis succinctis, umbilico pervio, plicato, plicis sulco discretis ».

Dimensioni — altezza totale: 11,2, 10, 7,3, 5,8; altezza u.g.: 10, 8,2, 6, 4,6; diametro max.: 25,2, 23,3, 19, 15,3; angolo apicale: 130°; rapporto a.t./d.m. 0,44, 0,43, 0,39, 0,38.

Osservazioni — Specie ad ampio grado di variabilità, in particolare nei riguardi dell'ornamentazione, ma nell'insieme più costante dell'*A. millegranum*. Il rapporto altezza/diametro cresce regolarmente con le dimensioni dell'individuo misurato, e raggiunge per gli esemplari maggiori il valore dell'olotipo (v. Rossi Ronchetti). Vari individui della coll. Serventi per guscio più depresso e carinato, corrispondono alla var. *complanata* (Defr.), ben figurata di recente da Ruggieri-Curti.

La specie è assai rara nelle argille inferiori di Tabiano (Tabianiano s. str.), ove prevale la specie *millegranum*; il copioso materiale di Serventi proviene evidentemente da livello superiore.

Distribuzione — Specie comune nel Pliocene italiano; Sacco nello schema filetico di p. 49 (op. cit.), considera rappresentante attuale mediterraneo l'*A. discus* (Philippi). Cocconi cita la specie assai comune nelle marne turchine plioceniche di varie località del Parmense e del Piacentino (Cazzola, Maiatico, Tabiano, Pieve di Cusignano, Diolo, Stramonte, Bacedasco, Cravalese).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. CERITHIOPSIDAE
Gen. CERITHIELLA Verril, 1882.
Sottogen. CERITHIELLA s. str.
CERITHIELLA (CERITHIELLA) GENEI (Bellardi & Michelotti)
Tav. 36, figg. 1a,b; 2a,b; 3; 7a,b.

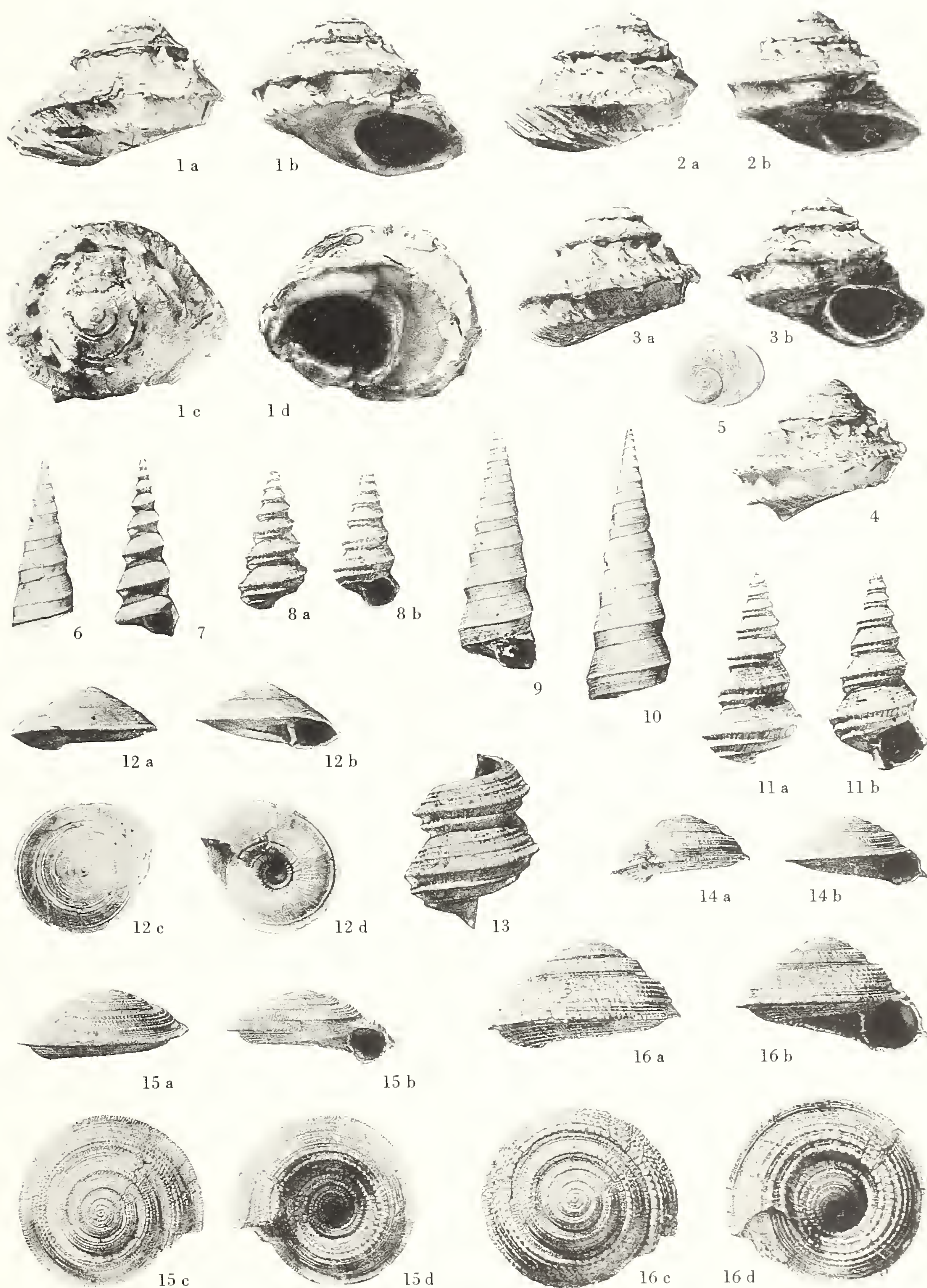
Cerithium Genei BELLARDI & MICHELOTTI, 1840, Sagg. oritt. Gast. Piem., p. 45, tav. 4, figg. 5, 6; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 194, tav. 7, fig. 14.

Cerithiopsis Genei COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 143.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 35

Fig. 1a-d; 2a, b - *Astraea (Ormastralium) fimbriata* (Borson) - « Est Terme ».
3a, b; 4 - *Astraea (Ormastralium) fimbriata* (Borson) f. *percommunis* Sacco - « Est Terme ».
5 - Opercolo di *Astraea fimbriata* (Borson) - « Est Terme ».
6, 9, 10 - *Turritella (Zaria) subangulata* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 6, 9) e coll. Serventi (fig. 10).
7 - *Turritella (Zaria) subangulata* (Brocchi), esemplare giovanile (tipo *T. spirata* (Brocchi)) - « Est Terme » (x 3).
8a, b; 11a, b; 13 - *Mathilda (Fimbriatella) brocchii* (Semper) - « Chiesa nuova » (fig. 8, 11) e « Est Terme » (fig. 13) (x 2).
12a-d - *Architectonica (Architectonica) pseudo-perspectiva* (Brocchi) - coll. Serventi.
14a, b; 16a-d - *Architectonica (Solariaxis) millegranum* (Lamarck) f. *latecrenulata* (Sacco) - coll. Serventi.
15a-d - *Architectonica (Solariaxis) millegranum* (Lamarck) - « Est Terme ».

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Cerithiella Genei SACCO, 1895, Moll. terz. Piem., vol. 17, p. 69, tav. 3, fig. 79, e var., tav. 3, figg. 80-83.

Newtoniella Genei COSSMANN, 1906, Essais 7, p. 153.

Materiale — 5 esemplari incompleti; 22 esemplari, del pari incompleti, in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa elongatissima; anfractibus 18-20 regulariter decrescentibus, parvis, reticulatis, costulatis, subinfundibuliformis; costis transversis 3, longitudinalibus 13-15; suturis profundis ».

Descrizione — Guscio assai allungato, composto di numerosissimi anfratti distintamente carenati; ornamentazione spirale costituita da 3 cordoncini, dei quali l'anteriore, più rilevato e sporgente, forma acuta carena; il posteriore, prossimo alla sutura, tipicamente bipartito. L'ornamentazione spirale è regolarmente incrociata da numerose costicine assiali (una quindicina nella forma tipica), con formazione di elegante reticolo, lievemente spinuloso ai vertici, talora papilloso. Apertura piccola, con margine columellare fortemente ritorto.

Osservazioni — La descrizione è basata su rari esemplari di Tabiano, del tutto corrispondenti al tipo della specie, quale ottimamente figurato da Michelotti (assai discutibile la figura di Sacco). Più frequenti sono gli esemplari a costulazione assiale più minuta e fitta, riferibili alla var. *pliotransiens* Sacco (tav. 36, fig. 2a,b; 3), cui si giunge per graduale infittirsi della costulazione stessa. Le altre var. ricordate da Sacco sembrano invece corrispondere semplicemente a diverse fasi di sviluppo degli individui, come ho potuto riscontrare sul materiale a mia disposizione. Per quanto riguarda l'aspetto papilloso che talora presenta la reticolatura degli anfratti, Cocconi separò specificamente (sub *Cerithiopsis Manzonianus,* op. cit., p. 143, tav. 4, figg. 1-3) un esemplare che presenta tale carattere, associato alla scomparsa della netta carenatura degli anfratti in seguito al quasi equivalente sviluppo del cordoncino spirale inferiore e di quello mediano. La figura di Cocconi esagera considerevolmente l'aspetto monilifero dei cingoli spirali, e la convessità degli anfratti. Il tipo, da me rinvenuto nella coll. Cocconi del Museo Paleontologico Parmense, è qui pertanto rifigurato per una più corretta interpretazione (tav. 36, fig. 6). Sacco (op. cit., p. 70, tav. 3, figg. 84, 84 bis) descrive e figura come *C. Manzonianus* var. *Saccoi* Squinabol due esemplari assai prossimi al tipo di Cocconi (ma ovviamente assai diversi dalla iconografia originale). È difficile stabilire in base allo scarsissimo materiale figurato, se la specie di Cocconi possa essere ancora mantenuta: alcuni individui di Tabiano (corrispondenti alla f. *pliotransiens*) potrebbero costituire forma di transizione al *C. Manzonianus,* come già osservato da Sacco sul suo materiale. In tal caso la « specie » di Cocconi rientrerebbe quale forma estrema nel campo di variabilità della *C. genei.*

La *C. genei* figurata da v. Voorthuysen (1944, tav. 12, figg. 22-24) ha ben poco in comune e col tipo, e con la forma distinta da Cocconi, e appartiene a specie diversa.

Distribuzione — Tortoniano e Pliocene argilloso del Bacino padano. Cocconi la cita per le marne azzurre di Castell'Arquato; la *C. manzoniana* è citata dallo stesso Autore per le marne plioceniche di Bacedasco. Da Sacco la var. *Saccoi* è ricordata per il Tortoniano di S. Agata e per il Pliocene ligure-piemontese e piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Est Terme » e « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. TRIPHORIDAE
Gen. TRIPHORA Blainville, 1828.
Sottogen. TRIPHORA s. str.
TRIPHORA (TRIPHORA) PERVERSA (Linné)
Tav. 36, figg. 8, 9.

Trochus perversus LINNÉ, 1758, Syst. Nat., Ed. X, p. 760.

Murex adversus MONTAGU, 1803, Testac. Brit., p. 271.

Murex granulosus Renieri, BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 449, tav. 9, fig. 18.

Cerithium perversus Hoernes, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 414, tav. 42, fig. 20.

Triphoris perversa Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 180; *T. perversus* Bucquoy, Dautzemberg, Dollfus, 1884, Roussillon, vol. 1, p. 209, tav. 26, fig. 13; Fontannes, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 169, tav. 9, fig. 15; *Triphora perversa* Cerulli-Irelli, 1912, Palaeontogr. Ital., vol. 18, p. 151, tav. 23, figg. 53-59; var. *adversa* Harmer, 1916, Plioc. Moll., p. 425, tav. 41, fig. 25; Glibert, 1949, Mioc. Loire, p. 157, tav. 10, fig. 13; Sorgenfrei, 1958, Moll. Mioc. Jutland, p. 171, tav. 32, fig. 106; Malatesta, 1960, Grammichele, p. 105, tav. 6, fig. 1.

Monophorus perversus (Linné) var. *adversa* Sacco, 1895, Moll. terz. Piem., vol. 17, p. 63, tav. 3, fig. 62.

Materiale — 2 esemplari, mancanti dell'apice e del giro finale; due esemplari in coll. Serventi.

Osservazioni — Glibert riunisce il tipo mediterraneo (*T. perversa*) e il tipo atlantico (*T. adversa*), da alcuni Autori separati solo in base a differenza di taglia.

Distribuzione — Specie banale, conosciuta dall'Oligocene ed ancora vivente nel Mediterraneo ed Atlantico; Cocconi la cita per le sabbie gialle del Rio della Gatta e di Castell'Arquato, e nelle marne di Maiatico e dello Stramonte.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. Scalacea
Fam. Scalidae
Gen. Acirsa Mörch, 1857.
Sottogen. Hemiacirsa Boury, 1890.
Acirsa (Hemiacirsa) pecchiolii (d'Ancona)
Tav. 36, fig. 10a,b.

Scalaria Pecchiolii D'Ancona, mss. in Seguenza, 1876, Boll. R. Comit. Geol. d'It., Anno 1876, n. 3, p. 96.

Hemiacirsa corrugata Brocchi sp. var. *α vel species* De Boury, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol 14, p. 274; = *S. Pecchiolii* De Boury, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol. 15, p. 207, tav. 4, fig. 14; var. *Pecchiolii* Sacco, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 91, tav. 2, fig. 101 bis.

Materiale — Un buon esemplare; otto esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 16,2, 15,5; altezza u.g.: 5,9, 5,5; diametro max.: 5,5, 5; angolo apicale: 25°.

Descrizione — Conchiglia a spira conica, turricolata, composta di 8 anfratti (oltre la protoconca) mediocremente convessi, separati da profonde ed incavate suture lineari. Ornamentazione costituita da 12-14 coste assiali rilevate e subacute, appena oblique, con lieve cenno di flessuosità. I giri sono inoltre interessati da una dozzina di sottili solchi spirali equidistanti, in alcuni individui assai più evidenti sulla metà inferiore degli anfratti, o addirittura del tutto obsoleti sulla metà superiore. Il solco inferiore è sempre il più profondo, e delimita presso la sutura un sottile cordoncino. Sull'ultimo giro le coste si attenuano verso la base, subangolosa ed assai finemente striata in senso spirale. Apertura ovale, a margini semplici.

Osservazioni — Ritengo che la forma in esame possa considerarsi specificamente separata dalla *A. corrugata* (Brocchi), cui è stata talora riferita a titolo di semplice varietà. La specie di Brocchi presenta anfratti quasi piani, ornati da maggior numero di coste e da solchi spirali più radi.

Distribuzione — Frequente nel Tortoniano di Stazzano, è citata per il Pliocene di varie località italiane; la *Turritella corrugata* Br. *2a. var.* di Cocconi, del Pliocene di Bacedasco, sembra rientrare nella specie.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. TURRISCALA Boury, 1890.
Sottogen. TURRISCALA s. str.
TURRISCALA (TURRISCALA) TORULOSA (Brocchi)
Tav. 36, figg. 13a,b; 14a,b.

Turbo torulosus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 377, tav. 7, fig. 4.
Scalaria torulosa COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 129.
Turriscala torulosa DE BOURY, 1889, Bull. Soc. Malac. It., vol. 14, p. 188; SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 76; COSSMANN, 1912, Essais 9, p. 80, tav. 3, figg. 35, 36.
Turriscala (Turriscala) torulosa ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 140, fig. 69; WENZ, 1961, Gastropoda, p. 792, fig. 2303.

Materiale — 1 ottimo esemplare; 19 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, anfractubus planiusculis subconicis, longitudinaliter nodosis, transversim exquisite striatis, apertura continua rotunda ».

Dimensioni — altezza totale: 39, 36, 35; altezza u.g.: 14,5, 13, 12,3; diametro max.: 13,5, 12,5, 11,7; angolo apicale: 25°.

Osservazioni — Specie ben caratterizzata per il profilo degli anfratti e per il peristoma, nonchè per il guscio assai spesso e solido. Sacco (op. cit., p. 77, e vol. 30, p. 106) istituisce la var. *supervaricosa* del Tortoniano-Pliocene, a nessun titolo distinguibile a mio avviso dalla forma tipica. La *S. torulosa* di Hoernes (1856, p. 480, tav. 46, fig. 13) separata da De Gregorio come var. *viennicola,* si discosta notevolmente dalla vera *torulosa,* e potrebbe essere distinta a livello di sottospecie allocrona. La *S. torulosa* di Wood (1879, p. 25, tav. 2, fig. 13) già distinta da Sacco come var. *Anglorum,* è più recentemente considerata da Harmer (1920, p. 550) distinta specie del Pliocene inglese.

Distribuzione — Tortoniano e Pliocene italiani. Cocconi la ricorda per il Pliocene di Bacedasco, Diolo e Castell'Arquato.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. CIRSOTREMA Mörch, 1852.
Sottogen. CERITHISCALA Boury, 1887.
CIRSOTREMA (CERITHISCALA) aff. CAPELLINIANUM (Cocconi)
Tav. 36, fig. 12.

Materiale — Unico esemplare, ridotto ai tre giri finali.

Dimensioni — altezza u.g.: 9; diametro max.: 7,8.

Descrizione — Guscio turricolato, con anfratti convessi, separati da suture abbastanza profonde; ornamentazione costituita da una trentina di costicine assiali subacute, non lamellose, un paio delle quali su ogni anfratto sono distintamente ispessite, varicose. Ornamentazione spirale formata da cordoncini arrotondati, irregolarmente distanziati e con diverso rilievo: superiormente un esile filetto subacuto, quindi due cordoncini principali cui segue altro acuto filetto, talora bipartito; infine, adiacente alla sutura inferiore, evanescente stria spirale. Il terzo superiore degli anfratti è del tutto privo di ornamentazione spirale, ed è interessato dalle sole coste assiali, gradualmente attenuate verso la sutura. All'incrocio dei tre elementi spirali submediani con le costicine assiali, si originano caratteristiche e regolari granulazioni. Ultimo giro marcatamente carenato alla base, con disco percorso da sottilissima striatura spirale e da obsoleta costulazione radiale, in continuazione con l'ornamentazione assiale del giro. Apertura rotonda, a margine columellare un po' ispessito.

Osservazioni — Per l'ornamentazione a coste assiali sottili, ma non lamellose, che all'incrocio con gli elementi spirali originano distinte granulazioni; per la presenza di coste variciformi, per il disco, nettamente limitato da carena periferica e spiralmente striato, l'esemplare in esame rientra nel gen.

Cirsotrema, sottogen. *Cerithiscala* (Cossmann, 1912, p. 64; Wenz, 1961, p. 797). Pertanto non debbono trarre in inganno le superficiali somiglianze con le *Acrilla* (*A. plioamoena* Sacco, *A. bronni* (Seg.), che è qui presente), tutte ben distinte per costicine lamellose o crestate, assenza assoluta di varici, assenza di asperità all'incrocio degli elementi ornamentali. Del pari distinte sono le *Clathroscala,* che pur presentando coste non lamellose, talora variciformi, hanno ornamentazione spirale a cordoni grossi e spaziati, e non originanti all'incrocio con le coste alcuna papillosità. La *Scalaria Capelliniana* Cocconi del Pliocene di Montezago (1873, p. 126, tav. 3, figg. 14-16), che rientra certamente nel sottogenere *Cerithiscala,* è nella forma generale e nel profilo degli anfratti assai simile all'esemplare in esame, ma presenta diversa ornamentazione, a soli tre cingoletti spirali, i due superiori careniformi. Purtroppo ogni mia ricerca nella coll. Cocconi non ha portato al ritrovamento dell'olotipo per un confronto diretto.

Per l'unicità e l'incompletezza dell'esemplare in esame evito di stabilire specie nuova, limitandomi a constatare la evidente affinità col tipo di Cocconi.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova ».

Gen. Amaea H. & A. Adams, 1853.
Sottogen. Acrilla H. Adams, 1860.
Amaea (Acrilla) bronni (Seguenza)
Tav. 36, fig. 17.

Scalaria decussata Lk. Bronn, 1831, It. Tert. Gebilde, p. 67 (non Lk.); Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 126 (non Lk.).
Scalaria Bronni Seguenza, 1876, Boll. R. Comit. Geol. d'It., vol. 7, p. 54.
Cirsotrema ausonia De Stefani et Pantanelli, 1878, Bull. Soc. Malac. It., vol. 4, p. 84.
Cirsotrema fallens Fontannes, 1879-82, Moll. Plioc. Rhone, vol. 1, p. 120, tav. 7, fig. 14a,b.
Acrilla Bronni De Boury, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol. 14, p. 224; Sacco, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 64, tav. 2, fig. 59, e var. *colligofallens* (Sacco) e *fallens* (Font.), p. 65; var. *colligofallens* Sacco, var. *fallens* Font. Sacco, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 106, tav. 23, fig. 22 e 23.

Materiale — Unico esemplare mancante dell'apice e dell'ultimo giro.

Diagnosi originale — « Cingoli spirali rotondati, lamelle sottili, elevate, longitudinali che l'intersecano ».

Dimensioni — altezza: 16,4; diametro max.: 6.

Descrizione — Guscio turricolato, a spira lunga ed acuta, formata da numerosi anfratti fortemente convessi, separati da suture profonde. Ornamentazione costituita da una quarantina di costicine lamellose, crestate, leggermente oblique, e da 5 cordoncini spirali arrotondati ed equidistanti, che incrociano regolarmente, senza ispessimenti, la costulazione assiale. Un sesto cordoncino subacuto orla la base degli anfratti, ed appare evidente solo sul giro finale dell'esemplare incompleto. Tra i cordoncini principali si inseriscono altrettanti filetti spirali assai sottili, più marcati sulla metà inferiore degli anfratti. I caratteri peristomali non sono visibili per rottura.

Osservazioni — Rara ed elegante specie del Pliocene, probabilmente derivata dall'oligocenica e miocenica *A. amoena* (Phil.), che resta ben distinta per l'ornamentazione a coste longitudinali meno acute e mai crestate. Sacco (op. cit., p. 65) riunisce a titolo di var. la *A. fallens* (Font.), distinguendo anche una forma di transizione (var. *colligofallens*). Non ritengo che tali forme possano essere separate ad alcun titolo dalla specie tipica, in quanto la distinzione di Fontannes e Sacco è basata sulla presenza di filetti spirali intermedi tra tutti i cordoncini principali, e non soltanto tra quelli inferiori; per tale carattere si osservano gradualissimi passaggi su esemplari provenienti da identica località (confronto diretto con

esemplari della coll. Bagatti del Museo Paleontologico Parmense).

Distribuzione — Piocene italiano e del bacino del Rodano. Cocconi la cita a Tabiano e Bacedasco.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova ».

AMAEA (ACRILLA) cf. LIBASSII (Seguenza)
Tav. 36, fig. 11.

Scalaria decussata (Lamk.). LIBASSI, 1859, Mem. Conch. foss. Palermo, p. 24, (non Lamarck).

Scalaria Libassii SEGUENZA, 1876, Boll. R. Comit. Geol. d'It., vol. 7, pp. 96, 97; DE BOURY, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol. 14, p. 320; DE BOURY, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol. 15, p. 201, tav. 4, fig. 11.

Acrilla Libassii SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 67.

Materiale — Unico esemplare, mancante del giro finale ed un po' usurato.

Dimensioni — altezza dei primi 9 giri: 17; diametro max. relativo: 7,2; angolo apicale: 31°.

Descrizione — Conchiglia a spira distintamente turricolata, acuta, composta di 9 anfratti alquanto depressi, arrotondati, divisi da profonde suture incavate. Ornamentazione costituita da una ventina di coste assiali sottili ed esili, oblique, appena crestate in prossimità della sutura posteriore, in corrispondenza della quale esse si inflettono nel senso dell'avvolgimento, adagiandosi nel solco suturale. Rarissime costicille sono appena un po' ispessite, mai comunque variciformi. Gli spazi intercostali appaiono del tutto privi di striatura spirale, anche se osservati a forte ingrandimento (per probabile usura). I caratteri peristomali non sono visibili, in seguito a rottura del giro finale, e per tale ragione anche la presenza del disco appare soltanto probabile.

Osservazioni — Unica iconografia che ho potuto consultare è la figura di Boury, rappresentante un esemplare del Miocene di Montegibbio; essa è ben corrispondente al tipo in esame, se si eccettua un maggior allungamento della spira e la fine striatura spirale tra le coste. Come osservato, tale carattere manca probabilmente sul mio esemplare in seguito ad usura del guscio. Specie affine è la *S. stefanii* De Boury, che oltre a mancare di disco (De Boury, p. 202), presenta maggior numero di coste, un po' flessuose sul giro terminale; anche la *Scalaria milla* De Gregorio del Pliocene di Altavilla (1889, Ann. Géol. Paléont., vol. 6, tav. 1, fig. 14) è assai prossima alla specie in esame, da cui sembra separarla la presenza di costicille intermedie tra le coste principali.

Distribuzione — Tortoniano di Montegibbio, Pliocene di Altavilla. Sacco (op. cit., p. 67), cita la sua var. *ligustica* (invero alquanto diversa) per il Pliocene argilloso di Albenga.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Gen. SCALA Bruguière, 1792.
Sottogen. FUSCOSCALA Monterosato, 1890.
SCALA (FUSCOSCALA) MESOGONIA
(Brugnone)
Tav. 36, figg. 4a,b; 5.

Scalaria mesogonia BRUGNONE, 1876, Miscell. malac., p. 16, fig. 22; DE BOURY, 1890, Bull. Soc. Malac. It., vol. 14, p. 304.

Fuscoscala mesogonia SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 19, e var. *turritula* Sacco, p. 20, tav. 1, fig. 24.

Materiale — Un esemplare; due esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 12, altezza u.g. 5; diametro max.: 5,1; angolo apicale: 27°.

Descrizione — Conchiglia turrita, composta di 8 anfratti convessi, arrotondati, separati da profonde suture; essi sono ornati da sottili coste assiali, talora ispessite in varici più o meno crasse. Il numero delle coste varia da un minimo di 13 ad un massimo di 16 negli esemplari esaminati; in prossimità della sutura posteriore esse de-

viano sensibilmente nel senso dell'avvolgimento. La striatura spirale tra le coste è assai poco visibile, probabilmente in seguito a parziale usura degli esemplari. Ultimo giro incompleto, con base subangolosa e apertura rotonda.

Osservazioni — Gli esemplari corrispondono in particolare alla var. *turritula* Sacco. La specie è ben distinta dalla affine *S. turtonis* (Turton) per angolo spirale più aperto e spira ben più turricolata.

Distribuzione — Tortoniano di Stazzano, S. Agata e Montegibbio; Pliocene di varie località italiane.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. PYRAMIDELLACEA
Fam. MELANELLIDAE
Gen. LEIOSTRACA H. & A. Adams, 1853.
Sottogen. LEIOSTRACA s. str.
LEIOSTRACA (LEIOSTRACA) SUBULATA (Donovan)
Tav. 36, figg. 18, 19a,b.

Turbo subulatus DONOVAN, 1803, Brith. Shells, vol. 5, tav. 172 (*non vidi*).
Helix subulata BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 305 e p. 637, tav. 3, fig. 5a,b.
Eulima subulata HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol 1, p. 547, tav. 49, fig. 20a-c; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 140; FONTANNES, 1879-82, Moll. Plioc. Rhone, vol. 1, p. 136; BUCQUOY, DAUTZEMBERG, DOLLFUS, 1883, Roussillon, vol. 1, p. 193, tav. 21, figg. 9, 10.
Subularia subulata SACCO, 1892, Moll. terz. Piem., vol. 9, p. 13, tav. 1, fig. 20.
Eulima (Subularia) subulata CERULLI-IRELLI, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 248, tav. 21, figg. 64-69.
Strombiformis glaber (Da Costa). GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, tav. 4, fig. 9.
Leiostraca (Leiostraca) glabra WENZ, 1961, Gastropoda, p. 833, fig. 2428.

Materiale — Tre esemplari; 23 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa cylindrica, subulata, minima, anfractubus planis, tenui sutura distinctis, apertura ovali, superne acutissima » (Brocchi, 1814).

Dimensioni — altezza totale: 7; altezza u.g.: 3,6; diametro max.: 1,8; angolo apicale: 18°.

Osservazioni — Piccola ed elegante specie, che nonostante la semplicità della conchiglia, presenta numerose variazioni individuali. Sacco distingue ben 16 varietà per il Terziario ligure-piemontese, almeno una delle quali sembra separabile come specie distinta (v. Glibert, op. cit., p. 49, *Strombiformis taurinensis* Sacco). Lo stesso Glibert, Wenz ed altri Autori, ammettono l'identità specifica tra la vivente *L. glabra* (Da Costa) e la *L. subulata* (Donovan). Per singolare coincidenza, sia Donovan che Brocchi assegnarono alla specie la stessa denominazione.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio, ed ancora vivente, ad ampia distribuzione geografica. Cocconi la cita comune nelle sabbie del Riorzo e dello Stramonte, nonchè nelle marne di Bargone e di Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. NISO Risso, 1826.
Sottogen. NISO s. str.
NISO (NISO) EBURNEA Risso

Niso eburnea RISSO, 1826, Hist. Nat. Europe mér., p. 219, tav. 7, fig. 98.

L'attuale classificazione specifica dei *Niso* è basata dai malacologi su caratteri di colorazione; tale criterio tassonomico non è adottabile in Paleontologia, poiché ben di rado sono visibili particolari cromatici sugli esemplari fossili. D'altra parte la relativa semplicità della conchiglia offre scarsa varianza morfologica, e le piccole diversità os-

servabili nell'ambito del genere sugli individui fossili possono costituire base molto incerta per separazioni specifiche. Già Sacco distinse per gli esemplari fossili del bacino ligure-piemontese numerosissime varietà, tutte riferite all' unica specie *N. terebellum* (Chemnitz), vivente oggi nell'Oceano Indiano, anzichè alla *N. eburnea,* fossile del Miocene e Pliocene delle nostre regioni. Il riferimento di specie neogeniche del dominio mediterraneo a specie viventi indo-pacifiche, viene criticato da Gignoux (1913, pp. 567, 568), in quanto gli eventuali discendenti delle faune calde del Pliocene mediterraneo vengono comunemente ritrovati viventi sulle coste occidentali dell'Africa, non nella regione indo-pacifica. Per quanto riguarda la specie di Risso, suo diretto discendente attuale sembra essere il *N. chevreuxi* Dautzemberg, delle coste atlantiche dell'Africa. A tale suggerimento di Gignoux mi sono atenuto, riferendo al *N. eburnea* tutti gli individui fossili segnalati dagli Autori nel Neogene mediterraneo.

NISO (NISO) EBURNEA Risso
f. ACARINATOCONICA Sacco
Tav. 36, figg. 15a,b; 16a,b.

Niso eburnea HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 549, tav. 49, fig. 18a,b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 141.

Niso terebellum (Chemn.) var. *acarinatoconica* SACCO, 1892, Moll. terz. Piem., vol. 11, p. 22, tav. 1, fig. 45; VOORTHUYSEN, 1944, Peelgebiet, p. 35 (pars), tav. 8, figg. 26, 27, 30, 31 (non 28, 29); GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 52, tav. 4, fig. 5a.

Niso acarinatoconica COSSMANN et PEYROT, 1917, Conch. Néog. Aquit., vol. 3, p. 286, tav. 10, figg. 42, 43.

Niso terebellum CERULLI-IRELLI, 1919, Palaeontogr. Ital., vol. 25, p. 249 (pars), tav. 20, figg. 1-4; PELOSIO, 1960, Giorn. di Geol., vol. 28, p. 133.

Materiale — 1 esemplare; 9 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 22,3, 18, 10; altezza u.g.: 8,4, 7, 4,1; diametro max.: 8,7, 7,2, 4,3; angolo apicale: 31°.

Descrizione — Guscio conico, formato da una dozzina di anfratti lisci, piani, separati da distinte suture lineari appena incavate; ornamentazione del tutto assente. Ultimo giro subangoloso con profondo ombelico; apertura subromboidale, a margini lisci e sottili; labbro columellare leggermente svasato.

Osservazioni — È la forma più frequente nei terreni pliocenici, sufficientemente distinta per il profilo degli anfratti; la var. *unifasciolata* di Sacco è del tutto identica, tranne per la presenza di tracce di ornamentazione cromatica nella regione ventrale degli anfratti. Un esemplare della coll. Serventi è più corrispondente alla f. *eburneoconica* Sacco per anfratti più bassi, lievemente convessi, ed angolo apicale più ampio.

Distribuzione — Oligocene e Miocene della Germania del Nord, Miocene medio del bacino di Vienna e Miocene medio olandese; Miocene medio-sup. del Belgio, Tortoniano e Pliocene di varie località italiane. La specie è raramente citata anche per il Calabriano italiano (M. Mario, colline livornesi, Sciacca, Vallebiaia, Parmense), interessante esempio di sopravvivenza di forma ad habitat tropicale in associazione fredda. Cocconi la rinvenne in varie località del Piacentino, nel Pliocene.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. STROMBACEA
Fam. XENOPHORIDAE
Gen. XENOPHORA
Fischer von Waldheim, 1807.
XENOPHORA TESTIGERA (Bronn).
Tav. 36, fig. 20a-d; Tav. 37, fig. 1a-d.

Trochus colligens BONELLI, 1826, Cat. Mus. Zool. Torino, n. 2755 (*non vidi*).

Phorus testigerus BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 61; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 174, tav. 7, fig. 6.

Xenophora testigera HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 444 (*pars*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 198; SACCO, 1896, Moll. terz. Piem., vol. 20, p. 24, tav. 3, fig. 1, e var. *elatiuscula*, p. 25, tav. 3, fig. 2.

Materiale — Alcuni esemplari incompleti; 3 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 47,5, 40; altezza u.g.: 30,4, 25; diametro max.: 64,2, 55,8; angolo apicale: 83°.

Descrizione — Guscio conico, ad anfratti piani, leggermente ricoprentisi; inferiormente essi recano agglutinati frammenti di conchiglie, all'estremità di ondulazioni periferiche del guscio, assai evidenti sull'ultimo anfratto. Ornamentazione trasversale costituita da cordoncini irregolari, che nell'insieme seguono attenuato l'andamento del movimentato contorno inferiore, e da strie di accrescimento subradiali, che all'incrocio con le costicille trasversali generano un reticolato irregolare ed obliquo. Apertura ovale, trasversalmente allungata; base ornata da strie di accrescimento flessuose e da obsolete striature concentriche, appena visibili sugli esemplari più sviluppati; ombelico parzialmente ricoperto. L'angolo apicale è di 83°, riducendosi in rari esemplari a spira più acuta a valori di 75-76° (var. *elatiuscula*).

Osservazioni — La specie è ben distinta dalla congenere *X. crispa* (König) del Pliocene e Recente del Mediterraneo, a diversa ornamentazione ed angolo apicale maggiore (93-95°). La var. *tauroturrita* Sacco, ben corrispondente al tipo figurato da Hoernes (sua tav. 44, fig. 3) per il Miocene medio del bacino di Vienna, si discosta notevolmente per il valore dell'angolo apicale (55°) e non mi sembra possa rientrare nel campo di variabilità della *testigera*, assai ridotto d'altro canto, trattandosi, come ebbe già a sottolineare Sacco, di specie di mare profondo e tranquillo.

Distribuzione — La specie compare nel Miocene medio del bacino mediterraneo, ma diviene abbondante nel Pliocene inferiore di varie località italiane; recentemente Ruggieri (1957) la cita per il Pliocene inferiore di Castrocaro, e Dieni & Massari (1966) per quello di Orosei. Cocconi la rinvenne nelle argille del Pliocene inf. di Bacedasco e di Tabiano, nonchè nel Tortoniano di Vigoleno, ove peraltro la specie non venne da noi rinvenuta (Venzo-Pelosio, 1963). Coppi (1869, p. 13 e p. 33) la cita assai rara nelle marne turchine plioceniche del rio Cianca, nel Modenese. La citazione di Sacco per l'Astiano dell'Astigiana è unica, e meriterebbe verifica.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. APORRHAIDAE

Gen. APORRHAIS Da Costa, 1778.

Sottogen. APORRHAIS s. str.

APORRHAIS (APORRHAIS) UTTINGERIANA (Risso).

Tav. 37, figg. 2a,b; 3a,b; 4a,b.

Rostellaria uttingerianus RISSO, 1826, Hist. nat. ecc., vol. 4, p. 225.

Chenopus pesgraculi PHILIPPI, 1836, En. Moll. Siciliae, vol. 1, p. 215; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 200 (*pars*); COSSMANN, 1904, Essais 6, p. 54, tav. 4, fig. 5.

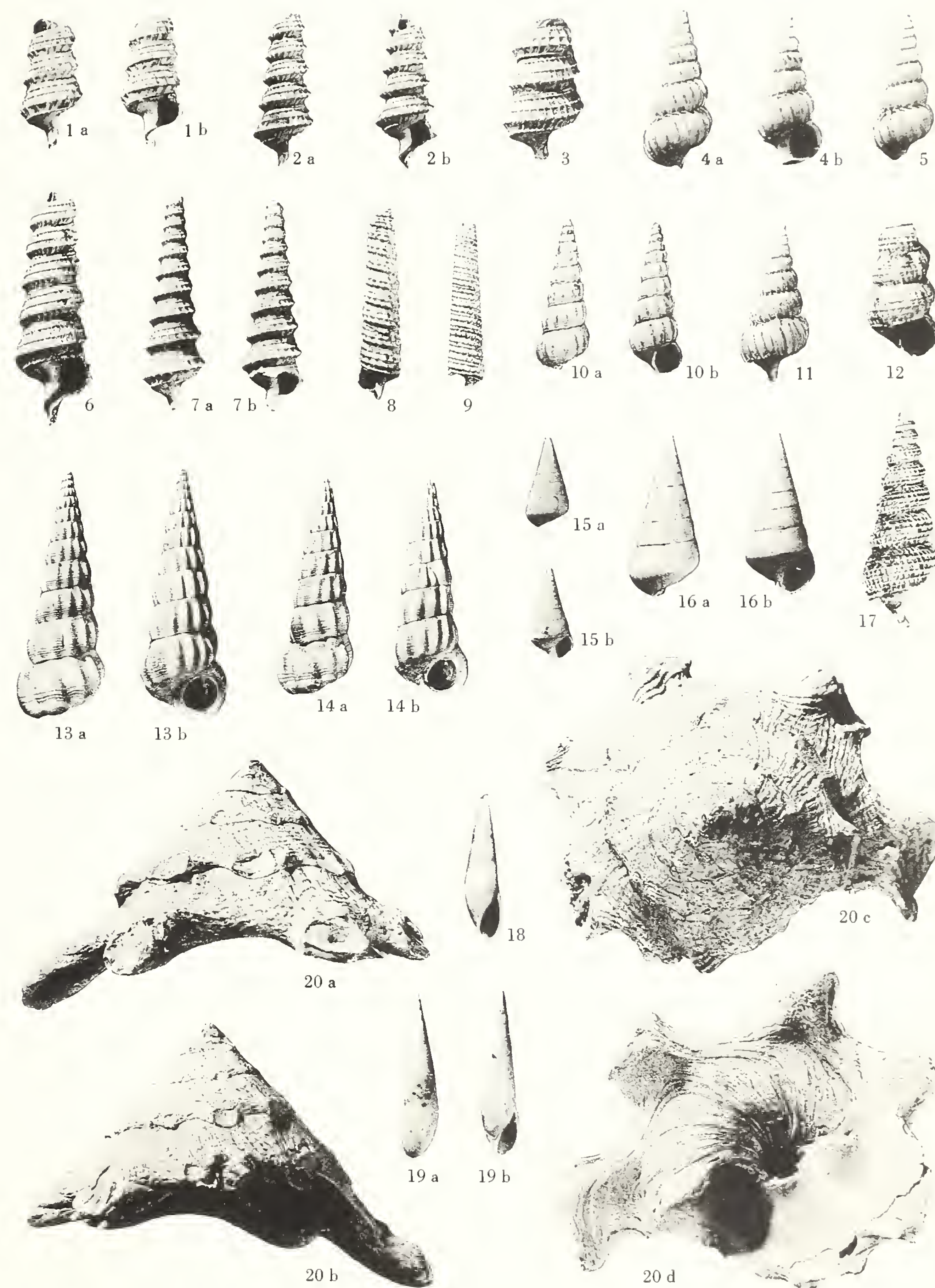
Chenopus pespelecani COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 155 (*pars*).

Chenopus uttingerianus FONTANNES, 1879-82, Moll. Plioc. Rhone, vol. 1, p. 155, tav. 9, fig. 4a,b; SACCO, 1893, Moll. terz. Piem., vol. 14, p. 23, tav. 2, figg. 21, 22, e var., pp. 25, 26, tav. 2, figg. 23-25; VINASSA DE REGNY, 1896, Boll. Soc. Malac. It., vol. 20, p. 24, tav. 3, figg. 1-12; CERULLI-IRELLI, 1911, Palaeontogr. Ital., vol. 17, p. 274, tav. 26, figg. 26-28; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 541; HARMER, 1916, Moll. Plioc., p. 435, tav. 41, figg. 31, 32; DIENI-OMENETTO, 1960, Riv. It. Paleont., vol. 66, p. 614, tav. 57, fig. 7a,b.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 36

Fig. 1a, b; 7a, b	- *Cerithiella (Cerithiella) genei* (Bellardi & Michelotti) - « Est Terme » (fig. 1) e « Chiesa nuova » (fig. 7) (x 1,5).
2a, b; 3	- *Cerithiella (Cerithiella) genei* (Bellardi & Michelotti) f. *pliotransiens* Sacco - « Est Terme » (fig. 2) e coll. Serventi (fig. 3) (x 1,5).
4a, b; 5	- *Scala (Fuscoscala) mesogonia* (Brugnone) f. *turritula* Sacco - coll. Serventi (x 2).
6	- *Cerithiella (Cerithiella) manzoniana* (Cocconi), olotipo della tav. 4, fig. 1-3 di Cocconi (x 1,5).
8, 9	- *Triphora (Triphora) perversa* (Linné) - « Chiesa nuova » (fig. 8) e « Est Terme » (fig. 9) (x 2).
10a, b	- *Acirsa (Hemiacirsa) pecchiolii* (d'Ancona) - « Est Terme » (x 1,5).
11	- *Amaea (Acrilla)* cf. *libassii* (Seguenza) - « Est Terme » (x 1,5).
12	- *Cirsotrema (Cerithiscala)* aff. *capellinianum* (Cocconi) - « Chiesa nuova » (x 1,5).
13a, b; 14a, b	- *Turriscala (Turriscala) torulosa* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 13) e « Est Terme » (fig. 14).
15a, b; 16a, b	- *Niso (Niso) eburnea* Risso f. *acarinatoconica* Sacco - « Est Terme » (fig. 15 - x 1,5) e coll. Serventi (fig. 16).
17	- *Amaea (Acrilla) bronni* (Seguenza) - « Chiesa nuova » (x 2).
18, 19a, b	- *Leiostraca (Leiostraca) subulata* (Donovan) - « Chiesa nuova » (x 3).
20a-d	- *Xenophora testigera* (Bronn) - coll. Serventi.

G. *PELOSIO*, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Aporrhais uttingeriana MORONI, 1955, Giorn. di Geologia, vol. 25, p. 103; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 34, tav. 4, figg. 3-9.

Aporrhais (Aporrhais) uttingeriana PAPANI-PELOSIO, 1963, Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, p. 316, tav. 2, fig. 2; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol 58, p. 81, tav. 34, fig. 36; MORONI-PAONITA, 1964, Altavilla, p. 12.

Materiale — 25 esemplari, più o meno incompleti.

Diagnosi originale — « Testa opaca, glabra, nitidiuscula; anfractubus novem, lineis longitudinalibus, inaequalibus impressis, et linea una centrali obsolete tuberculata, sculptis; basilari lineis tribus centralibus, duobus majoribus aequalibus, obsolete tuberculatis, inferiore ad sinistram locata, angustiore, simplici ».

Osservazioni — È superfluo dilungarsi sulle differenze tra la specie in esame e l'*A. pespelecani*, argomento già ampiamente trattato dagli Autori precedenti, ed in particolare da Vinassa. Gli esemplari di Tabiano presentano notevole costanza di caratteri, anche ornamentali, con carena mediana sugli anfratti recante ottusi tubercoli appena rilevati. A differenza dell'*A. pespelecani*, specie variabilissima, che predilige ancor oggi l'ambiente litorale, l'*A. uttingeriana* sembra caratterizzare la facies fangosa, profonda del Pliocene inferiore, pur ritrovandosi, rara, fino al Pleistocene anche in ambienti più litorali. Il *Chenopus pespelecani* di Hoernes, spesso ricordato dagli Autori nella sinonimia della specie in esame, se ne discosta per vari caratteri, e sembrerebbe rientrare nella *A. alata* (Eichwald), come pure le var. *taurominor* e *dertominor* del *pespelecani* di Sacco (v. Sorgenfrei, 1958, p. 116). Vialli (1963, pp. 51, 52) trattando il problema delle variazioni ecologiche nei Molluschi, accenna alla possibilità che le varie specie affini di *Aporrhais* dal Miocene all'Attualità (*meridionalis, uttingeriana, serresiana, pespelecani*), ognuna con numerose varietà, possano in realtà rientrare in una unica specie, con alcuni caratteri (es. digitazioni) estremamente variabili in relazione alla profondità, al tipo di sedimento, ecc.. Tuttavia, mentre l'*A. meridionalis*, secondo Sacco e Vinassa, potrebbe rappresentare la forma medio-miocenica dell'*uttingeriana* (relazione sottospecifica per allocronia) e l'*A. serresiana* soltanto un particolare adattamento della *pespelecani* all'ambiente fangoso (Yonge, 1937) mi pare che l'*uttingeriana* e la *pespelecani* possano essere distinte a livello specifico, per la diversità di molti caratteri di norma poco variabili nel gruppo (valore dell'angolo apicale, diverso grado di accrescimento della spira, ecc.). Gli esemplari delle due specie, da me rinvenuti insieme nel Pliocene superiore del T. Stirone in facies argilloso-sabbiosa di scarsa profondità, sono perfettamente separabili, nè mostrano tendenza a fenomeni di convergenza per adattamento.

Distribuzione — Miocene medio - Pleistocene, prevalentemente in facies argillosa profonda.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Superfam. NATICACEA
Fam. NATICIDAE
Gen. LUNATIA Gray, 1847.
LUNATIA CATENA (Da Costa)
f. HELICINA (Brocchi)
Tav. 37, figg. 6a,b; 7a,b.

Nerita helicina BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 297, tav. 1, fig. 10.

Natica helicina MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 155; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 525 (*pars*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 118; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 115, tav. 7, fig. 11.

Naticina catena var. *helicina* SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 8, p. 70, tav. 2, fig. 43a,b.

Natica (Naticina) helicina CERULLI-IRELLI, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 216, tav. 19, figg. 20-24.

Polynices (Lunatia) catena f. *helicina* GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 1, p. 69, tav. 5, fig. 8; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 84.

Polynices (Euspira) helicina GLIBERT, 1952, Mioc. Loire, vol. 2, p. 243, tav. 1, fig. 4.

Polynices (Lunatia) helicina ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 161, fig. 82.

Natica (Lunatia) catena var. *helicina* ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 42, tav. 6, fig. 3.

Materiale — Alcune centinaia di esemplari; una trentina in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa solida subglobosa, anfractibus rotundatis distinctis, umbilico semiclauso, labio adnato, incrassato, calloso » (Brocchi).

Dimensioni — altezza totale: 26, 24,4, 24, 20,5, 18; diametro max.: 23,7, 21,2 21, 18,4, 16,5; angolo apicale: 110° circa.

Osservazioni — Già Sacco ebbe a discutere ampiamente sulla possibile identità specifica della vivente *L. catena* (Da Costa) e della *L. helicina* (Brocchi), facendo infine rientrare la forma più comune nei terreni pliocenici italiani nella *L. catena* a titolo di varietà (var. *helicina*). Vari Autori recenti non separano ad alcun titolo le due forme (Sorgenfrei, 1958, p. 185; Malatesta, 1960, p. 119; Moroni-Paonita, 1964, p. 13), mentre uno studio statistico condotto da Glibert (1952, Mioc. Loire, pp. 244-246) su 50 esemplari di *helicina* del Miocene medio della Loira e su 100 esemplari di tipica *catena* vivente sulle coste francesi, ha mostrato significativi valori di distinzione nel rapporto percentuale dei due diametri dell'apertura. Gli esemplari di Tabiano sono del tutto corrispondenti al tipo della *helicina,* qui distinta a titolo di « forma », anche in considerazione dell'estremo polimorfismo del gruppo (solo Sacco ne elenca ben 38 varietà!). La specie è vivente nell'Atlantico e Mediterraneo, a grande profondità, mentre la f. *helicina* sembra oggi scomparsa (v. Glibert, 1952, p. 423).

Distribuzione — Miocene mediterraneo, del bacino di Vienna, d'Aquitania e del mare del Nord; comune soprattutto nella facies argillosa del Pliocene e del Pleistocene mediterraneo. Cocconi la cita frequentissima in varie località del Piacentino.

Provenienza - Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. NATICA Scopoli, 1777.
NATICA EPIGLOTTINA Lamarck
PSEUDOEPIGLOTTINA Sismonda
Tav. 37, figg. 5a,b; 8; 9.

Natica pseudoepiglottina SISMONDA, 1847, Syn. meth., 2a. ed., p. 51 (*non vidi*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 119.

Natica Companyoi FONTANNES 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 113, tav. 7, fig. 9a,b.

Natica epiglottina Lk. var. *pseudoepiglottina* SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 8, p. 57, tav. 2, fig. 25a,b.

Materiale — 26 esemplari in buono stato di conservazione; 4 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 23, 21, 20, 14; diametro max.: 21, 19,4, 18,4, 13,2; angolo apicale: 120° circa.

Osservazioni — La *N. epiglottina* Lamarck dell'Eocene differisce ben poco dalla miocenica e pliocenica *N. pseudoepiglottina* Sismonda, tanto che lo stesso Sacco, notorio moltiplicatore di specie, trovò più opportuno riunirle, distinguendo la forma più recente a titolo di semplice varietà. Confrontando le belle figure di Favre (1918, tav. 5, figg. 63-66) per la *N. epiglottina* con i tipi pliocenici di Tabiano e delle collezioni Bagatti e Cocconi del Museo Paleontologico Parmense, non appaiono differenze tali da giustificare separazioni specifiche. Sacco dà per la f. *pseudoepiglottina* le seguenti note distintive rispetto alla specie: « Testa ple-

rumque aliquantulum major, albido-cinerea vel maculis subochraceis, subrufescentibus, irregularibus, interdum picta. Anfractus ultimus ad suturam subdepressus, pluriplicatus. Funiculus umbilicalis plerumque elatior et rotundatior ». Quattro esemplari di Tabiano presentano macule rossastre irregolari, e nel contempo, per funicolo alquanto depresso, si avvicinano alla forma distinta da Sacco come var. *millepunctatoides,* ed a torto ritenuta « uno dei diversi anelli di congiunzione fra la *N. epiglottina* e la *N. millepunctata* ». In effetti la *N. tigrina* Defrance (= *N. millepunctata* della maggior parte degli Autori, non Lamarck) presenta caratteri di accrescimento della spira, ombelico, funicolo e sua posizione, del tutto diversi, sì che solo ad una superficiale osservazione le due specie sono avvicinabili. Le citazioni di *N. pseudoepiglottina* sono tuttavia assai rare e probabilmente essa è stata sovente riunita alla *millepunctata* Auct.. In considerazione delle differenze esistenti tra la *epiglottina* e la *pseudoepiglottina,* e del diverso periodo geologico della loro massima espansione, penso si possa considerare la miocenica e pliocenica *pseudoepiglottina* sottospecie allocrona rispetto al tipo eocenico.

Distribuzione — Miocene medio e Pliocene del bacino mediterraneo; Pliocene del bacino del Rodano. Cocconi la cita abbondantissima nei due « piani » del Pliocene, a Bacedasco, nel Madolo e nel Rio Fonticchio, presso Traversetolo. Egli menziona una sua var. « spira exertiore », più alta e slanciata della forma in esame.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. Tonnacea
Gen. Cassidaria Lamarck, 1812.
Cassidaria echinopora (Linné).
Tav. 37, figg. 10; 11a,b; Tav. 38, fig. 1.

Buccinum echinophorum Linné, 1766, Syst. Nat., ed. XII, p. 1198.

Cassidaria echinophora Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 111; Wenz, 1962, Gastropoda, p. 1047, fig. 2998.

Galeodea echinophora Sacco, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 7, pp. 53-60 (var.), tav. 2, figg. 1-10 (v. sinonimia anteriore al 1890); Malatesta, 1960, Grammichele, p. 122 (sinonimia fino al 1960).

Materiale — Numerosi esemplari in buono stato di conservazione, e vari altri frammentari; due ottimi esemplari in coll. Serventi.

Osservazioni — Specie banale e notissima, per la sua enorme variabilità costituisce uno dei più significativi esempi di variabilità morfologica intraspecifica tra i gasteropodi. Già Vinassa de Regny (1902) ebbe a sottolineare tale polimorfismo; Vialli (1963, p. 53), dopo aver messo in rilievo le grandi variazioni di ornamentazione, forma generale, contorno e peristoma di tale specie, conclude: « tutte queste variazioni sono tra loro collegate da termini di passaggio e si presentano indifferentemente sia in esemplari giovani sia in quelli adulti ». Se oggi, alla luce delle nuove vedute sulla specie paleontologica è possibile trattare tali tipi polimorfi su base statistica, Sacco istituì ben 12 varietà e 15 sottovarietà su materiale miocenico e pliocenico del bacino ligure-piemontese. La maggior parte degli esemplari di Tabiano è a tale riguardo corrispondente alla var. *placentina* Sacco, a 4-5 cingoli rilevati ed acuti, con tubercoli subspinulosi; essa sembra, stando alle diffusioni riportate dagli Autori, costituire il tipo medio di maggiore frequenza nel Pliocene.

Distribuzione — Comparsa nell'Oligocene, la specie è ampiamente diffusa dal Miocene all'Attualità, con estesissima distribuzione geografica. Cocconi la cita comunissima nei due « piani » del Pliocene di varie località del Parmense e del Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. SEMICASSIS Mörch, 1852.
Sottogen. ECHINOPHORIA Sacco, 1890.
SEMICASSIS (ECHINOPHORIA) INTERMEDIA (Brocchi)
Tav. 38, figg. 2a,b; 3a,b; 4a,b.

Buccinum intermedium BROCCHI, 1814, Conch. foss. Subapp., p. 327.
Cassis variabilis var. BELLARDI & MICHELOTTI, 1840, Sagg. oritt., p. 54; *Cassis variabilis* MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 217; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 176 (*pars*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 109.
Cassis intermedia FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 98, tav. 6, fig. 19; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 529.
Echinophoria intermedia SACCO, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 7, p. 46, tav. 1, fig. 5a,b, e var., pp. 48-50, tav. 1, fig. 47-49; SACCO, 1904, Ibid., vol. 30, p. 98 (var.), tav. 20. figg. 25-29.
Cassidea (Semicassis) intermedia CERULLI-IRELLI, 1911, Palaeontogr. Ital., vol. 17, p. 267, tav. 25, fig. 24a,b.
Semicassis (Echinophoria) intermedia ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 169, fig. 87; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1051, fig. 3007.

Materiale — 5 buoni esemplari, ed alcuni altri incompleti; 2 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa ovata inflata, striis transversis subtilissimis, flexuosis, cingulis quinque tuberculosis, basi retro plicata, profunde emarginata ».

Dimensioni — altezza totale: 47, 38, 34; altezza u.g.: 42, 35, 31; diametro max.: 34, 29, 26; angolo apicale 90°.

Osservazioni — Già Brocchi sottolineò la notevole somiglianza della specie con la *C. echinophora* (Linné), che si differenzia sostanzialmente per il largo cercine nucale, separato dalla base da una profonda scanalatura liscia. Nei riguardi dell'ornamentazione essa è affine alla *S. variabilis* (Bell. & Mich.) del Miocene medio, con 5 serie spirali di tubercoli sull'ultimo giro. Anche Brocchi nella sua diagnosi enumera 5 cingoli tubercolosi, ma sembra chiaro che l'Autore indica *tutti* i cingoli visibili (4 sull'ultimo anfratto + uno sul penultimo). Dalla errata interpretazione della diagnosi di Brocchi, derivarono numerosi equivoci in cui incorsero gli Autori successivi, tra cui gli stessi Bellardi e Michelotti, che riunirono la *S. intermedia* alla *S. variabilis* a titolo di varietà. Al riguardo si consulti l'esauriente discussione di Sacco. Tuttavia le notevoli somiglianze morfologiche tra le due specie, una elveziana a 5 serie di tubercoli sul giro finale, l'altra tortoniana e pliocenica a 4 serie, suggeriscono una stretta affinità filetica, e l'interpretazione della *S. intermedia* come sottospecie allocrona della *S. variabilis*.

Un esemplare della coll. Serventi differisce dal tipo e dalle numerose varietà create dagli Autori per maggior numero di tubercoli sul giro finale, irregolarmente distanziati (tav. 38, fig. 3a,b).

Distribuzione — Miocene medio del bacino ligure-piemontese; Pliocene italiano, specie in facies argillosa, e Calabriano di M. Mario. Cocconi la cita nel Pliocene di Cazzola, Castell'Arquato, Maiatico e Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

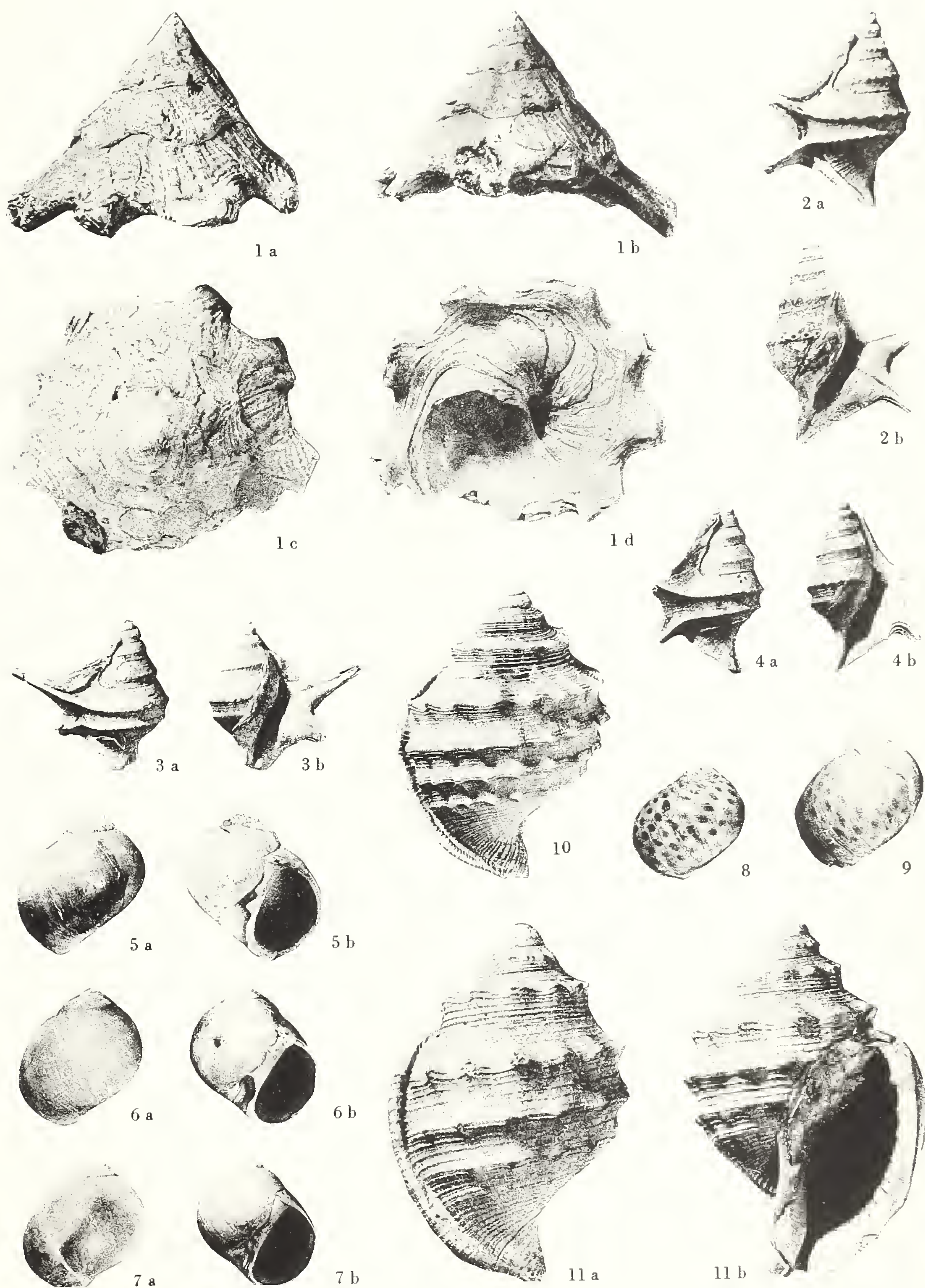
Fam. CYMATIIDAE
Gen. ARGOBUCCINUM Bruguière, 1792.
Sottogen. RANELLA Lamarck, 1816.
ARGOBUCCINUM (RANELLA) GIGANTEUM (Lamarck).
Tav. 38, figg. 5a,b; 6a,b.

Ranella gigantea LAMARCK, 1822, Hist. Nat. Anim. s. vert., vol. 7, p. 150; PHILIPPI, 1836, Moll. Sic., p. 212; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 270; D'ANCONA, 1873, Malac. plioc. it., p. 59, tav. 8, figg. 1a,b; 2a,b; BUCQUOY, DAUTZEMBERG, DOLLFUS, 1882, Roussillon, vol. 1, p. 28, tav. 3, fig. 1; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 39,

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 37

Fig. 1a-d - *Xenophora testigera* (Bronn) f. *elatiuscula* Sacco - coll. Serventi.
2a, b - 4a, b - *Aporrhais (Aporrhais) uttingeriana* (Risso) - « Est Terme ».
5,a b - *Natica epiglottina* Lamarck *pseudoepiglottina* Sismonda - « Est Terme ».
6a, b; 7a, b - *Lunatia catena* (Da Costa) f. *helicina* (Brocchi) - « Chiesa nuova ».
8, 9 - *Natica epiglottina* Lamarck *pseudoepiglottina* Sismonda f. *millepunctatoides* Sacco - « Est Terme ».
10; 11a, b - *Cassidaria echinophora* (Linné) - « Est Terme ».

G. *PELOSIO*, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



tav. 10, figg. 26, 27, e var., p. 39, tav. 10, figg. 28, 29; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 528.

Ranella incerta MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 256, tav. 10, fig. 4.

Ranella Bronni MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 257.

Ranella miocenica MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 258.

Ranella reticularis HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 221, tav. 21, figg. 1, 2 (non Deshayes); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 73.

Ranella reticularis an gigantea COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 112, tav. 4, fig. 21.

Argobuccinum (Ranella) giganteum RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 9, tav. 5, fig. 27; MALATESTA, 1960, Grammichele, p. 127; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1058, fig. 3023; VENZO & PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 85, tav. 35, fig. 1 (tipo) e fig. 2 (f. *pertuberculifera* Sacco); MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 15.

Materiale — Un esemplare ed altri incompleti; 3 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa fusiformi-turrita, ventricosa, transversim sulcata et striata, alba, rufo-nebulosa; sulcis tuberculoso-asperatis; ultimo anfractu, penultimoque medio tuberculis majoribus serie unica cinctis; cauda ascendente » (Lamarck, op. cit., X ediz.).

Dimensioni — altezza totale: 113, 79, 50; altezza u.g.: 80, 63, 36; diametro max.: 59, 41, 29.

Osservazioni — L' esemplare minore (tav. 38, fig. 5a,b) si discosta dal tipo della specie per l'ornamentazione a tubercoli più fitti e regolari, e corrisponde alla « forma » *pertuberculifera* Sacco, che pare la più rappresentata nei mari attuali. Un esemplare della coll. Serventi differisce invece per la parte superiore degli anfratti pressochè priva di tubercoli, interessata soltanto da cordoni spirali di ineguale grossezza; di tale « forma » possiedo inoltre altro esemplare incompleto, ridotto ai primi 5 giri postembrionali. Già Sacco riunì tale variazione al tipo (si veda sua tav. 10, fig. 26).

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio, ed abbondante nella facies argillosa del Pliocene; di ambiente piuttosto profondo, vive oggi nell'Atlantico e nel Mediterraneo. Cocconi la cita abbondante nelle due facies del Pliocene in varie località del Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. CHARONIA Gistel, 1848.
Sottogen. SASSIA Bellardi, 1872.
CHARONIA (SASSIA) APENNINICA (Sassi).
Tav. 39, figg. 1a,b; 2a,b; 3a,b; 4a,b.

Murex reticularis var. BROCCHI, 1814, Conch. foss, subapp., p. 403.

Triton apenninicum SASSI, 1827, Giorn. Ligustico, p. 467 (*non vidi*); MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 253, tav. 10, figg. 10, 12; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 202, tav. 19, figg. 3, 4; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 249; D'ANCONA, 1873, Malac. Plioc. it., p. 65, tav. 9, fig. 7a,b e tav. 10, fig. 10a,b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 71.

Tritonium (Sassia) apenninicum COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 93, tav. 4, figg. 1, 2.

Triton (Sassia) apenninicum SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 37, tav. 10, figg. 18, 19.

Charonia (Sassia) apenninica ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 172, fig. 89; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1067, fig. 3044; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 15.

Charonia apenninica RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 15, tav. 2, fig. 10; tav. 3, figg. 18a,b, 22.

Materiale — Varie decine di esemplari.

Diagnosi — « Testa ovato-acuta, gibbosa, distorta, costis longitudinalibus et transversalibus subaequalibus, cruciatis spi-

nosa; spinis compressis, acutis; apertura ovata; labro 6-7 dentato, extus marginato; columella inferne rugosa» (Michelotti, 1847).

Dimensioni — altezza totale: 39,7, 38, 37,6, 34, 30,7; altezza u.g.: 29, 27, 27, 25, 22,5; diametro max.: 21, 21,5, 20, 18,5, 17; angolo apicale: 55° circa.

Osservazioni — Specie assai variabile, in particolare nei riguardi dell'altezza relativa della spira, della lunghezza del canale sifonale e dell'ornamentazione. Nel materiale in esame si riscontra tuttavia notevole costanza di caratteri, conseguenza probabile della facies piuttosto profonda.

Distribuzione — Miocene medio e Pliocene mediterraneo; Miocene medio del bacino di Vienna. Cocconi cita la specie abbondantissima nel Pliocene argilloso del Piacentino e del Parmense.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme ».

Fam. BURSIDAE
Gen. GYRINEUM Link, 1807.
Sottogen. ASPA H. & A. Adams, 1853.
GYRINEUM (ASPA) MARGINATUM (Martin)
Tav. 39, fig. 5a, b.

Buccinum marginatum MARTIN, 1777, Conch. Cabin., vol. 3, tav. 120, figg. 1101, 1102 (*non vidi*); BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 332, tav. 4, fig. 17 (*juv.*).
Ranella marginata HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 214, tav. 21, figg. 7-11; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 273; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 74.
Ranella laevigata D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. It., p. 58, tav. 8, fig. 3a, b; 4a, b.
Apollon (Aspa) marginatum COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 118, tav. 5, fig. 1; MONTANARO, 1935, Palaeontogr. Ital., vol. 35, p. 82, tav. 6, figg. 25-28 e tav. 7, figg. 3, 4.
Ranella (Aspa) marginata SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 40, tav. 11, figg. 13, 14.
Bursa (Ranella) marginata ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 50, tav. 7, figg. 7, 8.
Gyrineum (Aspa) marginatum WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1074, fig. 3060.

Materiale — Un esemplare; 3 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa obliquata, transversim obsolete sulcata, varicibus lateralibus oppositis, labio superne soluto, apertura utrinque dentata, basi emarginata » (Brocchi, 1814).

Dimensioni — altezza totale: 40; altezza u.g.: 35,3; diametro max.: 28; angolo apicale: 92°.

Osservazioni — Rimando all'ampia ed esauriente discussione di Montanaro sulla possibile suddivisione (nell'ambito del gruppo *marginatum*) in « forme » con eventuale significato stratigrafico. L'unico esemplare da me raccolto ben corrisponde alla sua fig. 28 di tav. 6 e alla fig. 4 di tav. 7 (= forma pliocenica, tectiforme).

Distribuzione — La specie compare nel Miocene inferiore, ed è comune nel Miocene medio e nel Pliocene di varie località del bacino mediterraneo, e nel Miocene medio del bacino di Vienna, d'Aquitania e del Portogallo. Vivente nel Mediterraneo ed Atlantico, sulle coste africane.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. TONNIDAE
Gen. EUDOLIUM Dall, 1889.
EUDOLIUM STEPHANIOPHORIUM (Fontannes)
f. PLIOTRANSIENS Sacco

Eudolium stephaniophorium (Font.) var. *pliotransiens* SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 8, p. 11, tav. 1, fig. 14.

Materiale — Alcuni esemplari assai incompleti.

Osservazioni — Sacco sottolineò la principale differenza esistente tra la sua var. e la forma tipica della specie (v. Fontannes, 1879-82, vol. 1, tav. 7, fig. 2a, b), nella pre-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 38

Fig. 1 - *Cassidaria echinophora* (Linné) - « Est Terme ».

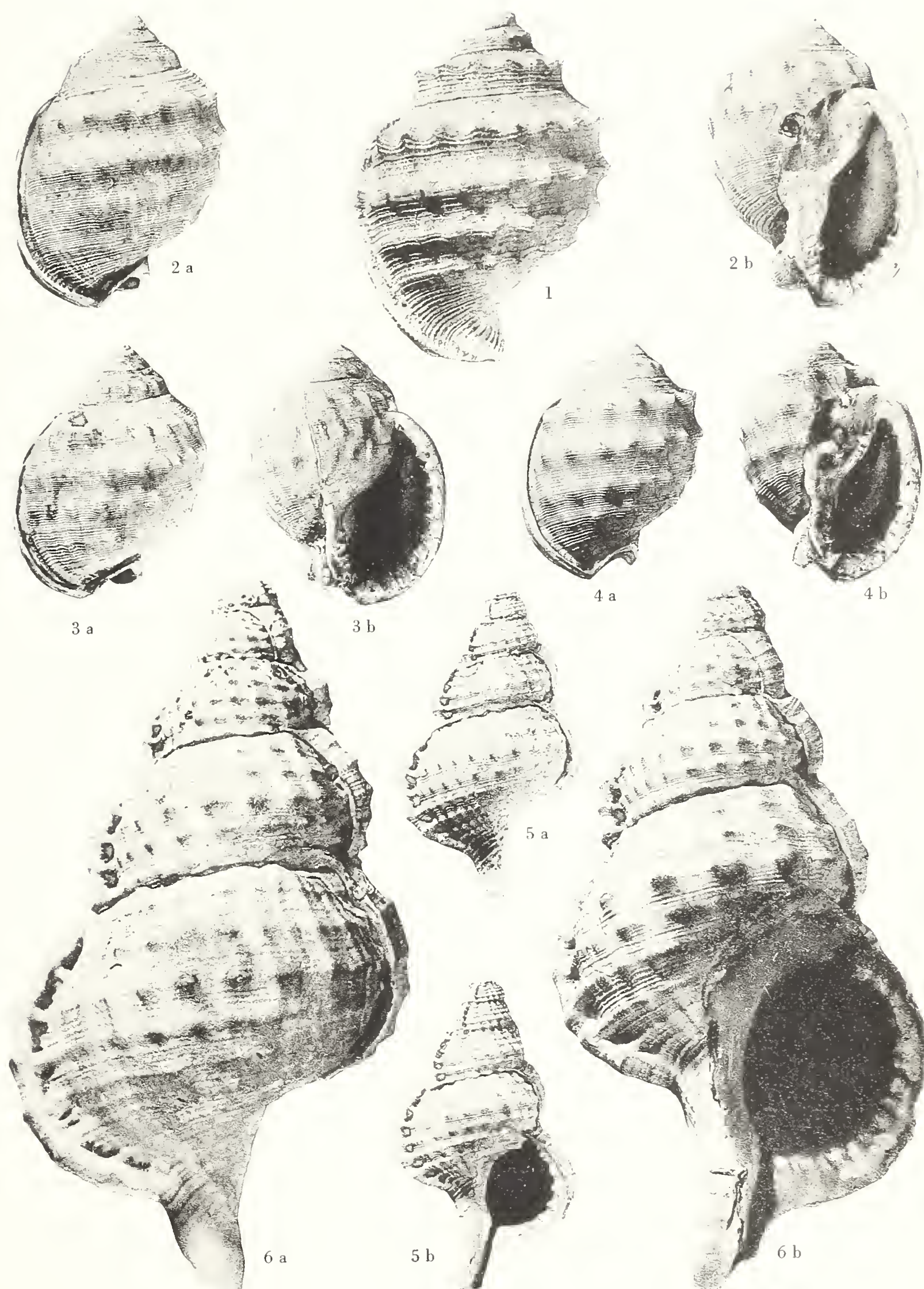
2a, b; 4a, b - *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 2) e « Est Terme » (fig. 4).

3a, b - *Semicassis (Echinophoria) intermedia* (Brocchi) f. a tubercoli fitti - coll. Serventi.

5a, b - *Argobuccinum (Ranella) giganteum* (Lamarck) f. *pertuberculifera* (Sacco) - « Est Terme ».

6a, b - *Argobuccinum (Ranella) giganteum* (Lamarck) - coll. Serventi.

G. *PELOSIO*, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



senza di un unico cingoletto tuberculifero, superiore, anzichè dei due caratteristici. La varietà venne considerata da Sacco intermedia tra la specie di Fontannes e l'*E. fasciatum* (Borson).

Distribuzione — Frequente nel Pliocene argilloso del bacino ligure - piemontese. È probabile che parte delle citazioni di Cocconi per l'*E. fasciatum*, si riferiscano alla forma in esame.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. FICIDAE

Gen. FICUS (Bolten) Röding, 1798.

Sottogen. FICUS s. str.

FICUS (FICUS) FICOIDES (Brocchi)

Tav. 39, figg. 6a,b; 7; 8; 9a,b; 10a,b; 11a-c

Bulla ficoides BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 280, tav. 1, fig. 5.

Pyrula undata BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 38, n. 168.

Ficula ficoides MAYER, 1867, Catal. system., p. 35, n. 12; SACCO, 1891, Moll. terz. Piem., vol. 8, p. 28, tav. 1, fig. 34.

Ficula undata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 115.

Ficus (Ficus) ficoides ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 176, fig. 91.

Materiale — 5 esemplari, e moltissimi altri incompleti; 11 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa obovato-clavata, striis decussantibus, transversis carinatis, eminentioribus, interstitiis excavatis, spira elevata, obtusa ».

Dimensioni — altezza totale: 55, 51,5; altezza u.g.: 52,5, 49; diametro max.: 36, 34; angolo apicale: 130°.

Descrizione — Guscio fragile, dal caratteristico contorno subficoide. Ultimo giro molto sviluppato e rigonfio, con ampio peristoma terminante in larga doccia sifonale, leggermente retroflessa alla estremità. Ornamentazione costituita sull'ultimo giro da numerosi rilievi spirali subacuti (16-18) con interspazi concavi, che danno al guscio aspetto tipicamente ondato; tra le coste spirali maggiori si interpongono da 4 a 7 filetti più sottili di ineguale rilievo. Numerosissime costicine assiali, variamente distanziate, che risalgono sull'ornamentazione spirale, danno con essa origine ad elegante reticolato.

Osservazioni — La denominazione specifica di *F. ficoides* proposta da Lamark (1822) per forma vivente, ritenuta da Sacco probabilmente identificabile con la *F. reticulata* Lamarck, è posteriore alla denominazione di Brocchi; pertanto non vi è ragione di conservare il nome di *F. undata* a suo tempo proposto da Bronn in sostituzione della originaria designazione di Brocchi.

È il fossile più caratteristico degli « strati di Tabiano », già denominati da Mayer (1867, p. 9) « couches de Tabbiano ou à *Ficula ficoides* ». L'abbondanza della specie a Tabiano ed a Maiatico, nel Parmense, suggerì a Guidotti, Professore di Scienze nell'Ateneo durante la prima metà del secolo scorso, di ribattezzare la specie « *Pyrula Parmensis* » (appunto manoscritto). Guidotti ed i vecchi Autori dell'epoca non conoscevano ancora l'ampia distribuzione della specie, considerandola sovente come forma locale. Così Del Prato (1882), criticava la distinzione di Mayer, ignorando che nella maggior parte delle località, ove il Pliocene inferiore presenta facies argillosa profonda, la *F. ficoides* è presente, anche se con diversa frequenza.

Mayer osservò che alcuni rari esemplari della *ficoides* mostrano evidente tendenza verso la *F. condita* Brongn.; Sacco (1891, p. 29) distinse una var. *colligens*, interpretata quale forma di congiunzione tra la varietà estrema di *F. condita* (var. *anteficoides* Sacco) dell'Elveziano e la pliocenica *F. ficoides*. La maggiore elevatezza della spira della var. *colligens* sembra collegarla ancora decisamente al gruppo della *condita*; per quanto riguarda l'ornamentazione, essa appare nel genere carattere spesso troppo variabile, anche in individui cumspecifici, per poter attribuire ad essa importanza determinante.

Distribuzione — Citata da Sacco come rara nel Tortoniano di Stazzano, la specie è caratteristica delle argille plioceniche inferiori: Castelnuovo d'Asti, Casteggio-Montebello, Tabiano, Pujanello (Mayer, 1867, p. 24); Astigiana, Castelnuovo d'Asti, M. Capriolo presso Brà, Savona-Fornaci, Zinola, Albenga, Bordighera (frequente) (Sacco); Rio Fossetta (Modenese) (Coppi, 1869, p. 13, 28); Casa Spiandarolo presso Castrocaro (Ruggieri, 1957, p. 36). Cocconi la cita a Maiatico e Tabiano, nelle marne del Pliocene inferiore. Capellini (1876, p. 618), Ruggieri e Selli (1949, p. 2) la elencano tra le specie caratteristiche del Pliocene inferiore.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Ordine NEOGASTROPODA
Superfam. MURICACEA
Fam. MURICIDAE
Gen. MUREX Linné, 1758.
Sottogen. TUBICAUDA Jousseaume, 1880.
MUREX (TUBICAUDA) SPINICOSTA Bronn
Tav. 40, fig. 3a,b.

Murex spinicosta BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 34; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 233; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 259, tav. 25, figg. 6-8 (a, b); D'ANCONA, 1871, Malac. plioc. it., p. 18, tav. 2, fig. 5a, b; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 74; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 25.

Murex (Tubicauda) spinicosta COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 17, tav. 1, fig. 1; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 18, tav. 4, figg. 21, 22; COSSMANN et PEYROT, 1923, Conch. Nèog. Aquit., p. 97, tav. 12, figg. 26, 27; MONTANARO, 1934, Palaeontogr. Ital., vol. 34, p. 13, tav. 1, fig. 4; VOORTHUYSEN, 1944, Mioc. Peelgebiet, p. 63, tav. 4, figg. 21-23.

Materiale — Un buon esemplare, mancante parzialmente del canale sifonale; alcuni altri frammenti.

Diagnosi — « M. testa turrita, subventricosa, longe caudata, trifariam varicosa; anfractibus unicarinatis, ultimo bicarinato, transversim striatis; carinis ad varices spinosis, ad interstitia binodosis; apertura rotundata; cauda elongata, coarctata, extremitatem versus nuda » (Hoernes, 1856).

Dimensioni — altezza totale: > 47; altezza u.g.: > 34; diametro max.: 27 (alla base delle spine); angolo apicale: 60° circa.

Osservazioni — Specie ben caratterizzata e nell'insieme poco variabile, già ritenuta a torto tipica specie miocenica. Ruggieri e Selli (1949, p. 2) lo elencano tra i fossili indicativi del Pliocene inferiore.

Distribuzione — Miocene inferiore di Aquitania, Miocene medio del bacino di Vienna, d'Aquitania, d'Olanda, della Germania settentrionale; Miocene medio del bacino ligure-piemontese, di Montegibbio e Montebaranzone; Pliocene inferiore argilloso di varie località italiane: Savona, Albenga, Astigiana, del Modenese (Cianca, Guana, Nicciola), del Bolognese, delle colline senesi e pisane, del Forlivese.

Ruggieri (1957, p. 7) lo elenca proveniente da livello argilloso sottostante di un centinaio di metri al Calabriano ad « ospiti nordici ». È questa la citazione più recente per la specie. Cocconi lo cita per il Pliocene inferiore di Montezago, Bacedasco, Diolo, dello Stramonte, e di Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Gen. TROPHONOPSIS Bucquoy, Dautzemberg, Dollfus, 1882.
Sottogen. PAGODULA Monterosato, 1884.
TROPHONOPSIS (PAGODULA) VAGINATA (Jan)
Tav. 40, figg. 4a,b; 5a,b; 6a,b.

Murex vaginatus JAN, 1832, Catal. Mus. Crist. Jan, p. 11, n. 27 (*non vidi*); PHI-

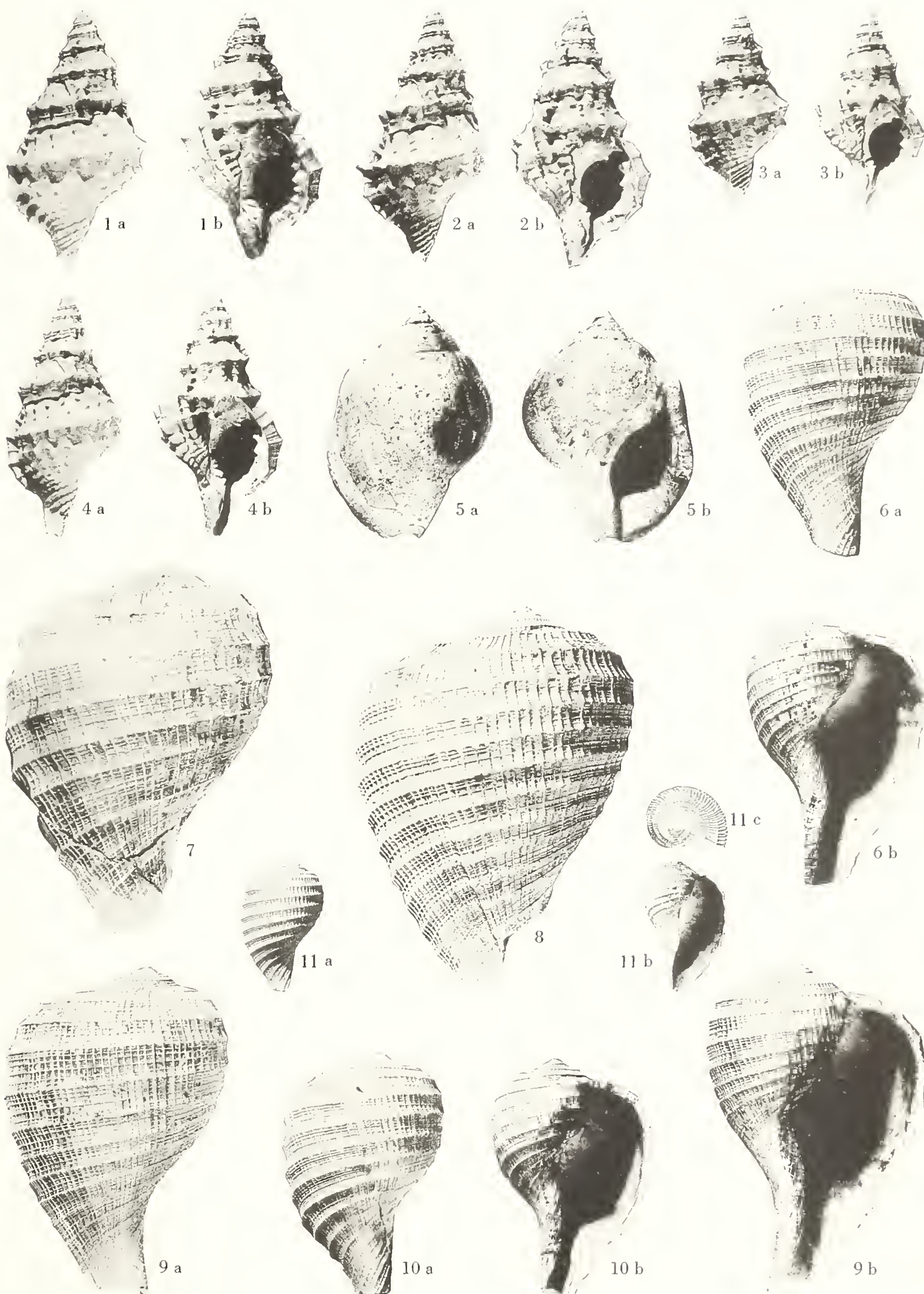
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 39

Fig. 1a, b - 4a, b - *Charonia (Sassia) apenninica* (Sassi) - « Est Terme ».

5a, b - *Gyrineum (Aspa) marginatum* (Martin) - « Est Terme ».

6a, b - 11a-c - *Ficus (Ficus) ficoides* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 6, 11), coll. Serventi (fig. 7, 9, 10) e « Chiesa nuova » (fig. 8).

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



LIPPI, 1836, Moll. Siciliae, vol. 1, p. 211, tav. 11, fig. 27; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 229, tav. 23, fig. 13a, b; D'ANCONA, 1871, Malac. plioc. it., p. 46, tav. 3, fig. 8a, b; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 135; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 40.

Fusus vaginatus BUCQUOY, DAUTZEMBERG, DOLLFUS, 1882, Roussillon, p. 37, tav. 6, fig. 5.

Fusus (Pagodula) vaginatus COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 192, tav. 2, fig. 17; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 25, tav. 7, figg. 14, 15.

Materiale — Un esemplare; 23 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « M. testa fusiformi-turrita, glabra; anfractibus medio carinatis, infra supraque planatis; varicibus in carina in spinas compressas, canaliculatas, sursum incurvas productis; cauda elongata gracili » (Philippi, 1836).

Dimensioni — altezza totale: 25,5, 23,5, 18,8, 13; altezza u.g.: 18, 16,5, 14, 8,9; diametro max.: 13,5, 12,5, 9, 8 (con spine); angolo apicale: 42°.

Descrizione — Conchiglia fusiforme, a spira acuta e slanciata, composta da 6-7 anfratti carinati, angolosi, separati da profonde suture lineari. Protoconca mammillata, liscia. Unico motivo ornamentale costituito dall'acuta carena, recante 8-9 spine cave, prodotte da una lamina che si rialza in corrispondenza dell'angolosità carinale dei giri. Le spine possono talora presentarsi assai aguzze ed estese. Apertura subtrigona, a margini semplici, terminata in un lungo canale aperto in tutta la sua estensione, lievemente ricurvo all'estremità.

Osservazioni — Specie assai caratteristica, ma poco citata dagli Autori.

Distribuzione — Nota dal Miocene medio dei Colli Torinesi, rinvenuta in varie località plioceniche italiane, ed ancora vivente a notevoli profondità nel Mediterraneo; Cocconi la cita poco frequente nel Pliocene argilloso di Tabiano e Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. TYPHIS Montfort, 1810.
Sottogen. CYPHONOCHELUS Jousseaume, 1880.
TYPHIS (CYPHONOCHELUS) FISTULOSUS (Brocchi)
Tav. 40, figg. 1a,b; 2a,b.

Murex fistulosus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp. p. 394 (*pars*), tav. 7, fig. 12a, b (non c).

Typhis fistulosus MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 230; D'ANCONA, 1871, Malac. plioc. it., p. 52, tav. 6, fig. 10a, b; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 70; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 23; SORGENFREI, 1958, Mioc. Jutland, p. 204, tav. 43, fig. 138; RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 27, tav. 7, fig. 36.

Murex (Typhis) fistulosus HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 261, tav. 26, fig. 11a, b.

Cyphonochilus fistulosus COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 61, tav. 3, fig. 2.

Typhis (Cyphonochilus) fistulosus SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 17, tav. 4, figg. 17, 18; MONTANARO, 1935, Palaeontogr. Ital., vol. 35, p. 11, tav. 1, fig. 2.

Typhis (Cyphonochelus) fistulosus VOORTHUYSEN, 1944, Peelgebiet, p. 67, tav. 6, figg. 3, 4, 9, 14; GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 95, tav. 7, fig. 12; DIENI-OMENETTO, 1960, Riv. It. Paleont., vol. 66, p. 613, tav. 57, fig. 4.

Materiale — 3 esemplari.

Diagnosi originale — « Testa oblonga, angulis membranaceis acutis, anfractubus omnibus spinis fistulosis coronatis, apertura suborbiculari, canali clauso ».

Dimensioni — altezza totale: 11, 9,9; altezza u.g.: 7,1, 6,5; diametro max.: 5,5, 5,4; angolo apicale: 50° circa.

Osservazioni — Come recentemente messo in rilievo da Ruggieri (in R.B.C.) la fig. 12c di Brocchi va riferita al *T. sowerby* Brod. (rientrante nel s. gen. *Typhinellus* Jousseaume), specie sinonima del *T. tetrapterus* Bronn (Cossmann, 1903, tav. 3, fig. 1; Sacco, 1904, tav. 4, fig. 19). Pertanto la maggior parte degli Autori sono da tempo concordi nel ritenere olotipo del *T. fistulosus* l'esemplare illustrato da Brocchi in fig. 12a, b. Tale esemplare è andato perduto; Rossi Ronchetti, nella Revisione dei tipi del Brocchi (1955, p. 182, fig. 95), scelse quale neotipo tra i paratipi proprio l'esemplare di fig. 12c (= *T. sowerby*), che pertanto risulta non valido.

Distribuzione — Specie nota dall'Elveziano, ampiamente diffusa nei vari bacini europei durante il Miocene medio; Pliocene italiano.

Cocconi la cita frequente a Maiatico e Tabiano, nonchè nello Stramonte ed a Diolo, nelle marne plioceniche.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme ».

Gen. Aspella Mörch, 1877.
Sottogen. Aspella s. str.
Aspella (Aspella) jani (Doderlein)
Tav. 40, fig. 7a,b.

Murex Jani Doderlein, 1864, Terr. mioc. sup. It., p. 22; Bellardi, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 103.

Murex pseudophyllopterus D'Ancona, 1871, Malac. plioc. it., p. 17, tav. 2, fig. 8a, b (non Michelotti).

Hadriania (Hexachorda) Jani Cossmann, 1903, Essais 5, p. 103.

Murex (Hexachorda) Jani Sacco, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 20, tav. 5, fig. 32.

Ocenebra (Pterorhytis ?) Jani Montanaro, 1935, Palaeontogr. Ital., vol. 35, p. 47, tav. 3, fig. 20a-c.

Aspella (*Aspella*) *jani* Ruggieri, Bruno, Curti, 1959, Altavilla, p. 30, tav. 5, fig. 26a, b e tav. 13, fig. 79.

Materiale — Un esemplare in ottimo stato di conservazione; 3 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa fusiformis, transversim sulcata; varicibus membranaceis, subfoliosis, subsequentibus, obliquis ornata; interstitiis nodis saepe elevatis subalatis; apertura ovata; canali aperto, leviter revoluto » (D'Ancona, 1871).

Dimensioni — altezza totale: 16; altezza u.g.: 12; diametro max: 9,2; angolo apicale: 58°

Osservazioni — Rimando per i caratteri distintivi di questa elegante specie all'ottima descrizione di Montanaro. Controversa appare l'attribuzione generica della specie: Montanaro propone di assegnarla alle *Ocenebra*, e forse al sottogen. *Pterorhytis*, che, per quanto in precedenza mai segnalato per l'Europa, presenterebbe, secondo l'Autore, maggiore corrispondenza di caratteri. Ruggieri (in R.B.C.), sottolineando le affinità con l'*Aspella scalarioides* (Blainville), la fa invece rientrare nelle *Aspella* s. str., ed è tale conclusione che ritengo di poter condividere (v. anche Wenz, 1962, p. 1109).

Distribuzione — Miocene medio di Montegibbio e dei Colli Tortonesi; Pliocene di Vezza d'Alba e Albenga, e di Altavilla.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. Magilidae
Gen. Coralliophila H. & A. Adams, 1853.
Sottogen. Pseudomurex
Monterosato, 1872.
Coralliophila (Pseudomurex)
bracteata (Brocchi)
Tav. 40, figg. 8a,b; 9; 10a,b; 11a,b.

Murex bracteatus Brocchi, 1814, Conch. foss. subapp., p. 409, tav. 9, fig. 3; D'Ancona, 1871, Malac. plioc. it., p. 44, tav. 7, fig. 11a, b; Bellardi, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 149; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 37, tav. 1, figg. 2, 3.

Fusus lamellosus PHILIPPI, 1836, Moll. Siciliae, vol. 1, p. 204, tav. 11, fig. 30.

Hadriania (Pseudomurex) bracteata COSSMANN, 1903, Essais 5, p. 47, tav. 2, fig. 2.

Murex (Pseudomurex) bracteatus SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 23, tav. 6, fig. 34.

Coralliophila (Pseudomurex) bracteata ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 192, fig. 101; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1131, fig. 3213.

Tritonalia (Pseudomurex) bracteata RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 35.

Materiale — 6 piccoli esemplari; 7 esemplari ben sviluppati in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa ovato-acuta, costis longitudinalibus vix conspicuis, cingulis lamellaribus scariosis, denticulatis undique exasperata, anfractubus carinatis distantibus, cauda adscendente ».

Dimensioni — altezza totale: 48,7, 44, 38,5, 24,4, 17; altezza u.g.: 37, 32, 28,5, 19, 12,5; diametro max: 27, 24, 22,5, 15, 10,2; angolo apicale: 60° circa.

Osservazioni — Specie caratteristica e facilmente riconoscibile per i cingoli lamellosi minutamente dentellati da squamette embricate. La *Pleurotoma bracteata* Bellardi è forma del tutto diversa, oggi appartenente al genere *Genota*, anche se autorevoli studiosi del passato (Hoernes, Michelotti, Sismonda e lo stesso Bellardi nella sua Monografia delle Pleurotome del 1847) vi avevano riferita la specie in esame. Cocconi discute ampiamente tale errore, restituendo alla specie di Brocchi l'autonomia che le spetta. Bellardi (1872) separa la *C. bracteata* dalla sinonimia della *Pl. bracteata,* riferendo la prima al genere *Murex*, e ponendo la seconda in sinonimia della *Pl. Bonellii* (= *Pl. elegans* Bonelli) (1877, Moll. terz. Piem., p. 218), riconoscendo per confronto diretto col tipo di Brocchi la necessaria distinzione delle due specie. Per quanto riguarda la variabilità della specie in esame, già Cocconi notò la presenza di due tipi; « l'uno ben carinato sull'ultimo anfratto e corrispondente alla descrizione e figura data dal Brocchi e dal D'Ancona, ed un secondo, egualmente frequente, che ha l'ultimo anfratto più rigonfio e quasi privo di carena e di pieghe longitudinali e questo corrisponde meglio alla figura del Philippi per la specie vivente ». Nei grandi esemplari della coll. Serventi, riscontro entrambe le forme. Tra il materiale da me direttamente raccolto, un esemplare si discosta dal tipo per la forma generale, a spira corta e depressa, angolo apicale maggiore (85° circa), anfratti assai meno convessi, ma più carenati. Esso corrisponde alla forma distinta da Bellardi come var. A (op. cit., p. 149) e ribattezzata da Sacco (op. cit., p. 24) var. *miopercarinata*, e da lui figurata a tav. 6, fig. 35. Altra figura recente della stessa forma si può trovare in v. Voorthuysen (1944, tav. 6, figg. 17, 24, 25). L'ornamentazione è simile a quella del tipo; le differenze di forma e di accrescimento della spira sono piuttosto accentuate, potendo suggerire la possibilità di distinzione specifica. Tuttavia, possedendo un unico esemplare, non posso escludere trattarsi di semplice variazione estrema del tipo.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio del bacino ligure-piemontese, e abbastanza frequente nel Pliocene italiano. La f. *miopercarinata* Sacco è rinvenuta anche nel Miocene medio olandese. Cocconi la cita nel Pliocene di Diolo, dello Stramonte, di Bacedasco e del Riorzo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. BUCCINACEA
Fam. PYRENIDAE
Gen. MITRELLA Risso, 1826.
Sottogen. MACRURELLA Sacco, 1890.
MITRELLA (MACRURELLA) NASSOIDES (Grateloup)
Tav. 40, figg. 16; 17a,b.

Fusus nassoides GRATELOUP, 1827, Mém. sur les coq. foss. de Dax, p. 15 (*non vidi*); GRATELOUP, 1840, Conch. foss. Adour, tav. 24, figg. 40, 41.

Columbella nassoides BELLARDI, 1848, Monogr. Columb., p. 16 (*pars*), tav. 1, fig. 13; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 122 (*pars*), tav. 11, fig. 9; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 107.

Macrurella nassoides BELLARDI-SACCO, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 6, p. 51, tav. 2, fig. 67; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 95.

Atilia (Macrurella) nassoides COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 244, tav. 10, fig. 25.

Pyrene (Atilia) nassoides GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 98, tav. 7, fig. 15; SORGENFREI, 1958, Mioc. Jutland, p. 206, tav. 43, fig. 140.

Pyrene (*Macrurella*) *nassoides* ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 58, tav. 9, figg. 6, 7.

Materiale — 4 esemplari; altri 4 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa fusiformi, turgidula, crassiuscula, nitide laevissima, basi transversim striata; 10 anfractibus convexiusculis; apertura angusta; labro incrassato, intus striato; columella lamellosa; cauda breviuscula, subarcuata canalifera; spira apice acutissima » (Grateloup, 1840).

Dimensioni — altezza totale: 32, 28, 25; altezza u.g.: 20, 17, 15,5; diametro max.: 10,8, 9, 8; angolo apicale: 35° circa.

Osservazioni — L'affine *M. subulata* (Brocchi) si differenzia soprattutto per il minor sviluppo dell'ultimo giro, anfratti più convessi e suture più marcate, nonchè apertura distintamente subquadrata, e non tipicamente allungata, come nella *nassoides*.

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna, d'Aquitania e del Belgio; Pliocene inferiore del bacino mediterraneo. Cocconi la cita assai comune nelle argille turchine di Bacedasco, Prato Ottesola, Diolo; resta dubbia la sua citazione per le sabbie gialle.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. CRENISUTURA Cossmann, 1899
MITRELLA (CRENISUTURA)
THIARA (Brocchi)
Tav. 40, figg. 12a,b; 13a,b; 14a,b 15a,b.

Murex thiara BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 424, tav. 8, fig. 6, e var., p. 424.

Columbella thiara BELLARDI, 1848, Monogr. Columb., p. 19, tav. 1, fig. 17 e 18 (var); MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 281; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 106 (e var.).

Columbella carinata BONELLI, 1825, Cat. Zool., n. 2129 (*non vidi*).

Columbella (Thiarella) carinata BELLARDI-SACCO, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 6, p. 53, tav. 2, fig. 71.

Columbella (Thiarella) thiara BELLARDI-SACCO, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 6, p. 54, tav. 2, fig. 72.

Atilia (Crenisutura) thiara COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 246, tav. 10, figg. 21, 22.

Crenisutura thiara (Br.) var. *eminenticostata* SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 94.

Mitrella (Crenisutura) thiara ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 197, fig. 104; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1141, fig. 3245.

Mitrella (*Crenisutura*) *thiara* (Br.) var. *eminenticostata* ROSSI-RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 199, fig. 105.

Materiale — Alcune centinaia di esemplari; 15 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, subulata, glabra, longitudinaliter obsolete plicata, anfractubus marginatis, margine papillis coronato, labro intus sulcato, cauda recta, elongata, extus striata ».

Dimensioni — altezza totale: 27,4 27, 23,9, 23,5, 22,5, 25; altezza u.g.: 17, 17, 15, 15,3, 14,8, 15; diametro max.: 9, 9, 8,9, 8,8, 7,8, 6,6; angolo apicale: 25° circa.

Osservazioni — Il copioso materiale di Tabiano permette di avere una buona visione del campo di variabilità della specie. Si

possono distinguere tre gruppi principali di forme, tra loro collegate da graduali passaggi. Il primo corrisponde alla forma tipica, quale illustrata da Brocchi e rifigurata da Rossi Ronchetti, con ultimo giro superiormente ornato da papille marginali, e con poche coste assiali obsolete, che vanno attenuandosi fino a scomparire in tutti gli esemplari adulti sull'ultimo semigiro; manca una distinta carena a metà del giro, in proseguimento della sutura. Il secondo gruppo corrisponde alla forma denominata da Sacco var. *eminenticostata* e già distinta da Brocchi (« var. costulis eminentioribus, margine suturali spinuloso »); in essa l'ornamentazione assiale sull'ultimo giro si accentua, persistendo fin verso il peristoma; le papille del margine superiore sono subacute, talora spinescenti. Il cingolo basale è quasi sempre presente, talora anch'esso spinuloso. Il terzo gruppo si identifica con i tipi già distinti da Bonelli come *Columbella carinata,* ma che dopo attento esame e confronto col materiale miocenico e pliocenico del Museo Paleontologico Parmense (coll. Cocconi e coll. Bagatti) non mi pare giustificabile come specie autonoma: l'ultimo giro presenta la carena basale acuta e rilevata, mentre la costulazione è assai prossima a quella della forma tipo. Per confronto diretto, i tipi distinti da Cocconi come « var. anfractu ultimo inferne carinato » corrispondono a questa forma, e sono del tutto identici a parte del materiale di Tabiano.

Oltre a tali gruppi principali di variazioni, la specie è altamente polimorfa nei riguardi del valore relativo del diametro massimo: come appare dalle dimensioni, il materiale in esame comprende sia esemplari ad ultimo giro tozzo e rigonfio, che altri, nell'insieme assai più snelli e slanciati; anche il canale sifonale può presentare grado diverso di retroflessione. La *Columbella tiara (lapsus calami)* di Hoernes (1856, vol. 1, p. 119 e 667, tav. 11, fig. 7a-c, e tav. 51, fig. 2a,b) appartiene evidentemente a specie diversa, che Mayer propose di chiamare *C. Bronni.*

Distribuzione — Miocene medio-Pliocene inferiore del bacino mediterraneo. Cocconi la cita abbondante nel Miocene di Vigoleno, Scipione, Rio della Valle, a Sivizzano, e nel Pliocene inf. di Tabiano, Bacedasco, Chiavenna Rocchetta e rio Fonticchio, presso Traversetolo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. THIARINELLA Sacco, 1890.

MITRELLA (THIARINELLA) COMPTA (Bronn)

Tav. 40, figg. 18; 19a,b; 20.

Fusus comptus BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 41.

Fusus Brocchii MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 281, tav. 10, fig. 7.

Columbella compta BELLARDI, 1848, Monogr. Columbelle, p. 18, tav. 1, fig. 16; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 106.

Columbella (Thiarinella) compta BELLARDI-SACCO, 1890, Moll. terz. Piem., vol. 6, p. 56, tav. 2, fig. 74.

Mitrella (Thiarinella) compta VOORTHUYSEN, 1944, Peelgebiet, p. 78, tav. 12, figg. 38, 39 (var. *borealis*); WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1142, fig. 3246.

Materiale — Tre esemplari incompleti dell'apice ed altri tre completi in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 28,8, 21,9; altezza u.g.: 14, 10,8; diametro max.: 10,1, 8; angolo apicale: 30°-36°.

Osservazioni — Specie ben caratterizzata e poco variabile, se si eccettua la distribuzione delle coste sugli anfratti, che sono talora tutti ornati, mentre a volte la costulazione manca sui primi, o sui mediani, e si attenua quasi di regola sulla porzione terminale dell'ultimo. La var. *borealis* stabilita da v. Voorthuysen in base all'assenza di coste nella regione apicale, rientra in tale ristretto campo di variabilità.

Distribuzione — Miocene medio del bacino ligure-piemontese e del Modenese (Tortoniano); Miocene medio-sup. olandese. Pliocene inf. di Savona-Zinola. Cocconi ne cita un esemplare per il Pliocene argilloso di Diolo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. BUCCINIDAE

Gen. ACAMPTOCHETUS Cossmann, 1901.

ACAMPTOCHETUS MITRAEFORMIS (Brocchi)

Tav. 40, fig. 21a,b; 22a-c; 23a-c.

Murex mitraeformis BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 425, tav. 8, fig. 20.

Fusus mitraeformis MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 285; D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 136, tav. 14, fig. 12a,b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 43.

Metula mitraeformis BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 193; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 251, tav. 12, figg. 23, 24.

Acamptochetus mitraeformis COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 123, tav. 8, figg. 6, 7, e fig. 35 nel testo; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 36, tav. 10, figg. 6-8; MONTANARO, 1935, Palaeontogr. Ital., vol. 35, p. 75, tav. 6, fig. 19; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 204, fig. 108; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1191, fig. 3388.

Materiale — Due esemplari ed altri incompleti; 4 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa fusiformis, transversim exquisite striata, spirae anfractubus contiguis convexiusculis, supernis laeviter carinatis, obscure plicatis, cauda adscendente recurva ».

Dimensioni — altezza totale: 28,3, 23,6; altezza u.g.: 20, 17,2; diametro max.: 9,5, 8,2; angolo apicale: 35°.

Osservazioni — Le figure di Hoernes (1856, vol. 1, tav. 31, fig. 7a,b) non corrispondono al tipo di Brocchi, in particolare per diversa ornamentazione dei primi giri postembrionali; tale iconografia viene inclusa nella sinonimia della *M. submitraeformis* (d'Orb.) da v. Voorthuysen (1944, p. 88). Tre esemplari in coll. Serventi differiscono dalla forma tipica per i primi giri postembrionali ornati da due distinte carene, che all'intersezione con la sottile costulazione assiale, si risolvono in doppia fila di nodini subacuti. Esse si attenuano nell'accrescimento, divengono liscie e scompaiono infine sull'ultimo giro. La carena posteriore è costantemente più rilevata e persistente. La scarsità di materiale in diretto confronto non permette di stabilire se le diversità riscontrate nell'ornamentazione della spira possano essere sufficienti per la istituzione di nuova specie, o se invece (più verosimilmente) ci si trovi alle prese con un gruppo alquanto polimorfo, ed assai meno definito di quanto la scarsa iconografia lasci supporre. A tav. 40, figg. 22c e 23c, ho rappresentato ingrandite, le spire della forma tipica e della forma bicarenata.

Distribuzione — Miocene medio del bacino ligure-piemontese e dell'Emilia; Pliocene di varie località italiane. Cocconi la cita nelle marne plioceniche dei dintorni di Salsomaggiore e di Castell'Arquato, nonchè nelle sabbie gialle del Riorzo e del Rio delle Ascie.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. JANIOPSIS Rovereto, 1899.

JANIOPSIS ANGULOSA (Brocchi)

Tav. 41, figg. 13, 14a,b; 15a,b.

Murex angulosus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 411, tav. 7, fig. 16; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 40.

Fusus angulosus MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. Mioc., p. 286.

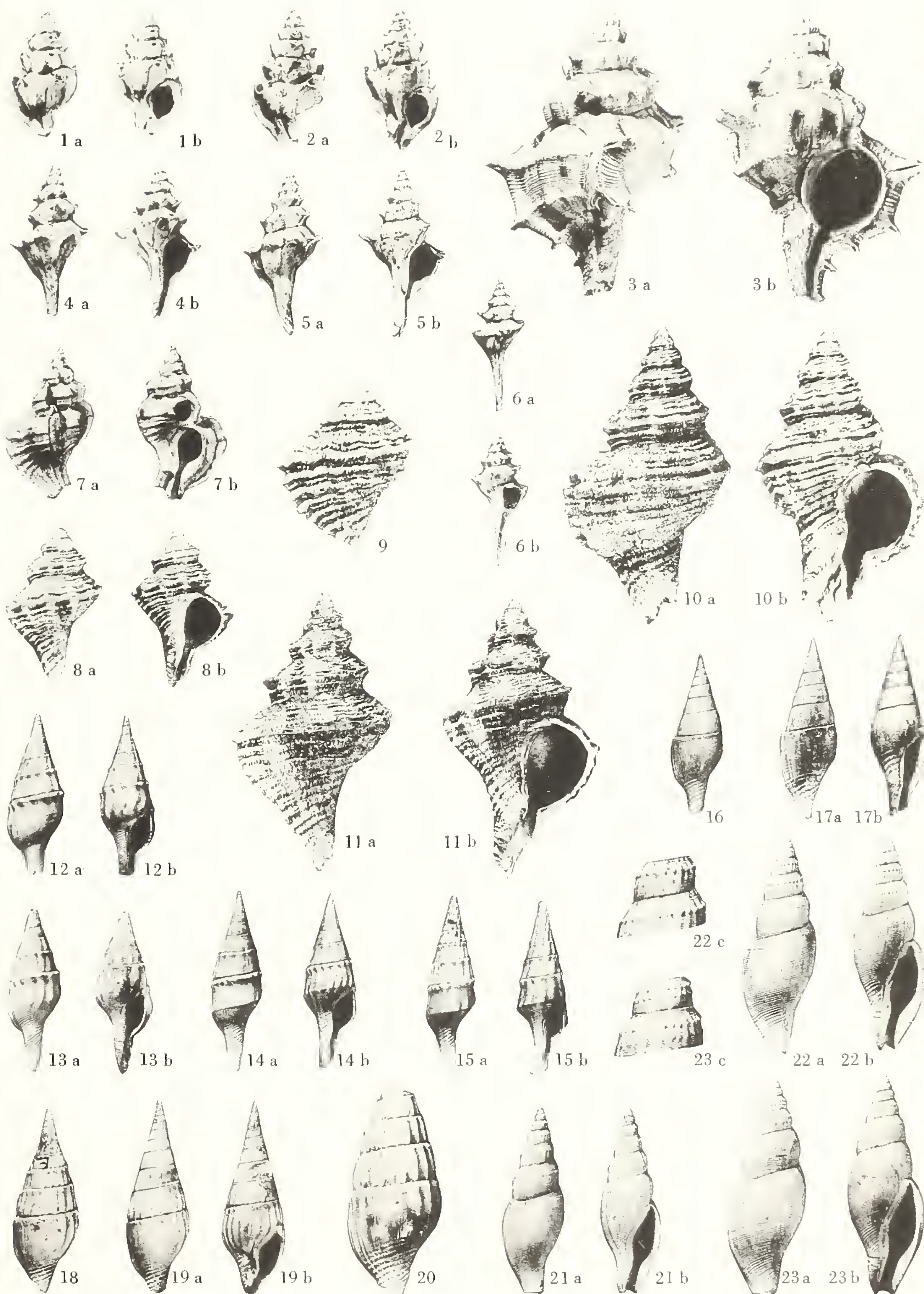
Fusus articulatus MICHELOTTI, 1847, Ibid., p. 272, tav. 9, fig. 21.

Jania angulosa BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 178, tav. 11, fig. 5; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 16, tav. 2, fig. 10.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 40

Fig. 1a, b; 2a, b	- *Typhis (Cyphonochelus) fistulosus* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 1) e « Chiesa nuova » (fig. 2) (x 2).
3a, b	- *Murex (Tubicauda) spinicosta* Bronn - « Est Terme ».
4a, b - 6a, b	- *Trophonopsis (Pagodula) vaginata* (Jan) - coll. Serventi.
7a, b	- *Aspella (Aspella) jani* (Doderlein) - « Est Terme » (x 1,5).
8a, b	- *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi), esemplare giovanile - « Chiesa nuova ».
9	- *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi) f. *miopercarinata* (Sacco) - «Est Terme».
10a, b	- *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi) f. a carena attenuata (tipo *Fusus lamellosus* Philippi) - coll. Serventi.
11a, b	- *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi) f. carenata (tipo *Murex bracteatus* Brocchi) - coll. Serventi.
12a, b	- *Mitrella (Crenisutura) thiara* (Brocchi) - « Est Terme ».
13a, b	- *Mitrella (Crenisutura) thiara* (Brocchi) f. *eminenticostata* (Sacco) - « Chiesa nuova ».
14a, b; 15a, b	- *Mitrella (Crenisutura) thiara* (Brocchi) f. *carinata* (Bonelli) - « Est Terme ».
16; 17a, b	- *Mitrella (Macrurella) nassoides* (Grateloup) - « Est Terme ».
18 - 20	- *Mitrella (Thiarinella) compta* (Bronn) - coll. Serventi (fig. 18, 19) e « Chiesa nuova » (fig. 20 - x 1,5).
21a, b; 22a-c	- *Acamptochetus mitraeformis* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 21) e coll. Serventi (fig. 22) (fig. 22c - x 2,5).
23a-c	- *Acamptochetus mitraeformis* (Brocchi) f. bicarenata - coll. Serventi (fig. 23c - x 2,5).

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Janiopsis angulosa COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 177, tav. 6, fig. 21; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 60; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 206, fig. 109; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1200, fig. 3417.

Materiale — 2 esemplari; 6 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa oblonga, transversim striata, longitudinaliter costata, costis nodulosis, anfractubus convexis, apertura utrinque dentata ».

Dimensioni — altezza totale: 62, 62, 59, 50,2, 47; altezza u.g.: 42, 4,15, 40, 35, 33,5; diametro max.: 26, 26, 27, 22, 21,3; angolo apicale: 53°.

Osservazioni — Questa bella ed elegante specie può venir confusa con l'affine *J. maxillosa* (Bonelli) (Bellardi, op. cit., tav. 11, fig. 6) che tuttavia, oltre alle dimensioni costantemente minori, presenta costulazione assiale più fitta, con coste più esili e non oblique. Ad essa va riferito il *Murex angulosus* di Hoernes (1856, vol. 1, tav. 25, fig. 1a,b) del Miocene medio del Bacino di Vienna; Hoernes considerava d'altro canto le due specie sinonime.

Distribuzione — Miocene medio del bacino ligure-piemontese e Pliocene argilloso di varie località italiane e del bacino del Rodano. La specie non è mai frequente in alcuna località. Cocconi la cita per le marne plioceniche della Pieve di Cusignano, Tabiano e Bacedasco.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. NASSARIIDAE
Gen. AMYCLINA Iredale, 1918.
AMYCLINA ITALICA (Mayer)
Tav. 41, figg. 1a,b; 2a,b; 3, 4, 8.

Buccinum semicostatum BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 654, tav. 15, fig. 19.

Nassa costulata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 82 (*pars*).

Buccinum italicum MAYER, 1876, Mer. glac. aux pieds des Alps, p. 218 (*non vidi*).

Nassa italica BELLARDI, 1882, Moll. terz. Piem., vol. 3, p. 356, tav. 9, fig. 6a,b; DIENI-OMENETTO, 1960, Riv. It. Paleont., vol. 66, p. 613, tav. 57, fig. 6a,b.

Nassa neglecta BELLARDI, 1882, Moll. terz. Piem., vol. 3, p. 356, tav. 9, fig. 7a,b.

Nassa (Telasco) costulata SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 72.

Nassa (Amycla) italica MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 126, tav. 9, figg. 14-16 e f. *neglecta*, p. 127, tav. 9, figg. 17, 18.

Nassa (Amyclina) italica RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 49.

Materiale — Alcune centinaia di esemplari; 20 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 17,4, 17,9, 17, 17,5, 14; altezza u.g.: 9,4, 9,6, 9,8, 9,7, 7,6; diametro max.: 13, 13, 12,2, 12,5, 10; angolo apicale: 60° circa.

Osservazioni — Pur appartenendo al grande gruppo polimorfo della *A. semistriata* (Brocchi), la popolazione in esame è sufficientemente caratterizzata per poterla considerare separatamente. In particolare gli esemplari assai numerosi di Tabiano presentano nell'insieme una singolare costanza di caratteri, considerato l'alto grado di variabilità che è tipico del gruppo. Seguendo Montanaro, considero la *N. neglecta* solo forma giovanile della *italica*, quindi più marcatamente costulata. Il *Buccinum semicostatum* Brocchi è anch'esso individuo giovanile della *italica*, che nei primi stadi di accrescimento presenta apertura del tutto liscia internamente, nonchè un cingoletto rilevato, che orla l'estremità del canale. Anche l'ornamentazione degli individui giovanili di *italica* (presenti in buon numero nel materiale in esame) corrisponde appieno, con costulatura assiale evidente, per lo più limitata alla metà superiore dei giri.

La specie, per le indubbie e strettissime affinità che la legano al gruppo della *semistriata* l.s., rientra nel gen. *Amyclina*.

Distribuzione — Specie non rara nel Tortoniano italiano, ma assai frequente nel Pliocene inferiore del bacino ligure-piemon-

tese, dell'Emilia e di altre località italiane. Cocconi la cita a Maiatico, Torre di Traversetolo, Tabiano, Diolo, Castell'Arquato, nelle argille.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

AMYCLINA SEMISTRIATA (Brocchi)
f. DERTONENSIS (Bellardi).

Nassa dertonensis BELLARDI, 1882, Moll. terz. Piem., vol. 3, p. 353, tav. 9, fig. 3a,b.

Nassa (Amycla) dertonensis MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 126, tav. 9, figg. 10-13.

Amyclina semistriata (Br.) f. *dertonensis* VENZO-PELOSIO, 1963, Palaentogr. Ital., vol. 58, p. 99.

Materiale — 2 esemplari; 13 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 15,4; altezza u.g.: 10,6; diametro max.: 7,7; angolo apicale: 55°.

Osservazioni — È inutile qui ripetere quanto già ampiamente esposto dagli AA. in merito alla grande variabilità del gruppo *semistriata*; basta sottolineare la rarità della specie a Tabiano, dove è invece diffusissima la congenere *A. italica* (Mayer).

Distribuzione — La specie è ancora vivente in acque profonde nel Mediterraneo; la f. *dertonensis* è abbondantissima nel Miocene medio e Pliocene italiani.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. HINIA (Leach) Gray, 1847.
Sottogen. HINIA s. str.
HINIA (HINIA) PSEUDOCOSTULATA
Venzo-Pelosio
Tav. 41, figg. 5a,b; 6a,b; 7.

Buccinum costulatum Rénieri. BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 343, tav. 5, fig. 9 (non Rénieri).

Zeuxis (Telasco) costulata COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 212, tav. 9, fig. 12.

Nassa (Telasco) costulata SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 72.

Hinia (Hinia) pseudocostulata nom. nov. VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 102, tav. 37, figg. 25, 25a-c.

Materiale — 4 esemplari; 2 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa ovato-acuta longitudinaliter plicata, transversim sulcata, anfractubus marginatis, labro intus sulcato » (Brocchi, 1814).

Dimensioni — altezza totale: 21, 19,3, 18,4; altezza u.g.: 15, 14, 13,5; diametro max.: 12,2; 11,2, 11; angolo apicale 60° circa.

Descrizione — Conchiglia a guscio solido, leggermente turricolato, a spira conica, estesa poco più di un terzo dell'intera altezza; anfratti debolmente convessi, separati da distinte suture appena canalicolate. Ultimo giro rigonfio ed ovoide, con ottusa e spessa varice in prossimità dell'apertura. Ornamentazione costituita da 25 sottili ed oblique coste assiali, regolarmente distanziate, e da solchetti spirali appena marcati sui primi giri, in seguito più profondamente incisi. Sull'ultimo giro se ne contano una quindicina. Il solco superiore di ogni anfratto è più marcato, delimitando un cordoncino suturale rilevato, sul quale la terminazione delle coste assiali determina crenellatura subspinulosa. Bocca ovale, incisa da profonda doccia, anteriormente dilatata. Labbro esterno assai arcuato, munito internamente di 13 regolari pliche denticolate, che rapidamente si attenuano all'interno del giro; labbro interno con ampio ed esteso callo e margine columellare concavo, inferiormente delimitato da evidente plica. Margine parietale con piccolo ed ottuso denticolo.

Osservazioni — Gli esemplari in esame corrispondono in particolare alla bella illustrazione di Cossmann, mentre la figura originaria di Brocchi mostra anfratti meno scalarati e ultimo giro meno rigonfio. Per tale inesatta iconografia, vari Autori hanno

considerato il *Buccinum costulatum* figurato da Brocchi in sinonimia della *Amyclina italica* (Mayer), specie affine, ma distinta per la forma generale, l'ornamentazione a coste assiali spesso evanescenti e strie spirali più numerose e sottili. Poichè il *B. costulatum* figurato da Brocchi è specie ben distinta dalla omonima specie vivente di Rénieri, Venzo-Pelosio hanno recentemente proposto il nuovo nome di *pseudocostulata* per il tipo fossile descritto e illustrato da Brocchi. Per i tipici tratti dell'ornamentazione, esso rientra nel genere *Hinia* s. str.

Distribuzione — Tortoniano argilloso di Vigoleno; Pliocene del Piacentino, del Parmense e delle Crete Senesi.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

HINIA (HINIA) VERRUCOSA (Brocchi) PLANISTRIA (Brugnone).
Tav. 41, figg. 9, 10a,b.

Nassa planistria BRUGNONE, 1880, Bull. Soc. Malac. It., vol. 6, p. 106, tav. 1, fig. 3.
Nassa (Hima) planistria RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 55, tav. 10, fig. 56a,b.

Materiale — 2 piccoli esemplari.

Dimensioni — altezza totale: 6 (esempl. Brugnone 7,5); altezza u.g.: 3,9, ?; diametro max.: 3,7, 4,1; angolo apicale: 58°.

Descrizione originale — « Conchiglia piccola, finissimamente striata per lungo sotto il microscopio: anfratti per lo più 8, poco convessi e con suture poco profonde, i primi 3 lisci, gli altri costati longitudinalmente e striati trasversalmente; coste o pieghe più o meno sottili, rette negli anfratti della spira, spesso flessuose verso la base dell'ultimo, rotondate, di raro varicose, 14-16 nell'ultimo giro, con intervalli assai più larghi; strie o cingoli trasversi piatti, perlati nell'intersezione colle coste, ora più stretti ora uguali ai loro interstizi, 10 circa nell'ultimo anfratto, 6 circa nel penultimo: apertura ovato-rotondata, superiormente angolata; canaletto largo; labbro destro esternamente ingrossato, internamente solcato; labbro sinistro tenue, liscio, concavo ».

Osservazioni — I miei esemplari ben corrispondono all'ottima descrizione di Brugnone (un po' meno alla sua mediocre figura). Essi differiscono lievemente tra loro per numero delle coste (13 e 15 sul giro finale), appena più sottili inoltre nell'esemplare più costato. Assai affine è la *H. verrucosa* (Brocchi, non Linné) ottimamente figurata da Montanaro per il Tortoniano di Montegibbio (1939, tav. 9, figg. 1, 2), che differisce per maggiori dimensioni e ornamentazione più vigorosa. Tali caratteri distintivi sembrano tuttavia di valore discutibile in un gruppo alquanto polimorfo quale quello delle *Hinia* s. str., e pertanto ritengo sia logico unire la pliocenica *planistria* alla miocenica *verrucosa* a titolo di sottospecie allocrona.

Affine è anche la *H. quadriserialis* (Bonelli) tuttavia maggiormente distinta per anfratti scalarati e coste spirali tipicamente « appiattite e foggiate a benda » (Bellardi, 1882, p. 332). Anche di questa specie vi è ottima figura in Montanaro (op. cit., tav. 9, figg. 4, 5).

Distribuzione — Piocene di Altavilla e di altre località italiane; Cocconi cita per il Pliocene argilloso di Castell'Arquato e Cazzola una *N. verrucosa* che, per confronto diretto del tipo, rientra nella sottospecie *planistria* (1873, p. 81).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Sottogen. TELASCO H. & A. Adams, 1853.
HINIA (TELASCO) TURBINELLUS (Brocchi)
Tav. 41, ngg. 11a,b; 12a,b.

Buccinum turbinellus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 653, tav. 15, fig. 17.
Nassa turbinella COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 81; MONTANARO, 1939, Palaentogr. Ital., vol. 39, p. 134, tav. 9, fig. 59; SORGENFREI, 1958, Mioc. Jutland, p. 214, tav. 45, fig. 146.

Nassa turbinellus BELLARDI, 1882, Moll. terz. Piem., vol. 3, p. 338, tav. 8, fig. 5a-c, e var. *A, B,* p. 339; SACCO, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 68, tav. 16, fig. 25 (var. *dertominuta*) e fig. 26 (var. *dertodepressa*).

Nassa ringens (Bonelli). BELLARDI, 1882, Moll. terz. Piem., vol. 3, p. 340, tav. 8, fig. 6a-c.

Nassa turbinella Br. f. *ringens* Bon., MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 134, tav. 8, figg. 51, 52.

Nassa (Hima) (Telasco) turbinellus ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 226, fig. 120.

Materiale — 8 esemplari tipici; 3 esemplari della f. *ringens*.

Diagnosi originale — « Testa oblonga, longitudinaliter costulata, transversim striata, anfractubus complanatis, margine suturali plicato, linea excavata succincto ».

Dimensioni — tipo: altezza totale: 10,3, 7,8; altezza u.g.: 5,5, 4,2; diametro max.: 4,9, 3,8; angolo apicale: 35°.

f. *ringens*: altezza totale: 11, 9,6; altezza u.g.: 6, 5,4; diametro max.: 5,5, 5,2; angolo apicale: 42°.

Osservazioni — Montanaro riunì giustamente a titolo di « forma » la *ringens* (Bon.) alla specie di Brocchi, considerandola una delle modificazioni meglio definite. Tra i caratteri distintivi delle due specie elencati da Bellardi, la *ringens* presenterebbe coste assiali più numerose, spira più aperta e dimensioni maggiori, nonchè la presenza di rugulosità al margine columellare. Montanaro, disponendo di oltre 1000 esemplari, ha dimostrato come il numero delle coste e l'indice di forma varino moltissimo, sino a rientrare praticamente in quelli tipici della *turbinellus*. Non vien fatta invece menzione alla presenza di denticolazioni sul labbro interno, e le due foto della sua tav. 8 rappresentano individui dalla parte opposta. D'altronde rugulosità più o meno evidenti compaiono anche nella *turbinellus* var. *dertodepressa* Sacco, e potrebbero dipendere in certa misura dalle dimensioni assolute degli esemplari. La var. *C* Bellardi (= var. *dertocrassa* Sacco, 1904, tav. 16, fig. 27) per il diverso profilo degli anfratti ed ornamentazione subgranulosa, pare nettamente separabile, forse a livello specifico. Gli esemplari descritti e figurati da Hoernes (1856, vol. 1, p. 150, tav. 12, fig. 17a-c) come *B. turbinellus,* spettano al gruppo della *Hinia inaequalis* (Bellardi).

Distribuzione — Miocene medio europeo; Pliocene italiano; la f. *ringens* è citata finora nel Tortoniano di S. Agata, Stazzano e Montegibbio. Cocconi cita la specie nel Pliocene argilloso di Tabiano, Castell'Arquato, dello Stramonte, Maiatico e Rivalta e nelle sabbie del Riorzo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova ».

Fam. FASCIOLARIIDAE
Gen. LATIRUS Montfort, 1810.
Sottogen. PSEUDOLATIRUS Bellardi, 1884.
LATIRUS (PSEUDOLATIRUS) FORNICATUS Bellardi.
Tav. 42, fig. 3a,b.

Fusus crispus BORSON, 1821, Oritt. Piem., vol. 1, p. 7 (*fide* Bellardi); MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. Mioc., p. 272, tav. 9, figg. 17, 18; HOERNES, 1856, Moll. Tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 291, tav. 32, fig. 3a,b.

Fusus rostratus Olivi var. *cingulata* FORESTI, 1876, Castrocaro, p. 18, tav. 1, fig. 6.

Fusus fornicatus BELLARDI, 1884, Moll. terz. Piem., vol 4, p. 50, tav. 2, fig. 29.

Lathyrus fornicatus RUGGIERI, 1957, Giorn. di Geol., p. 87.

Materiale — Due esemplari.

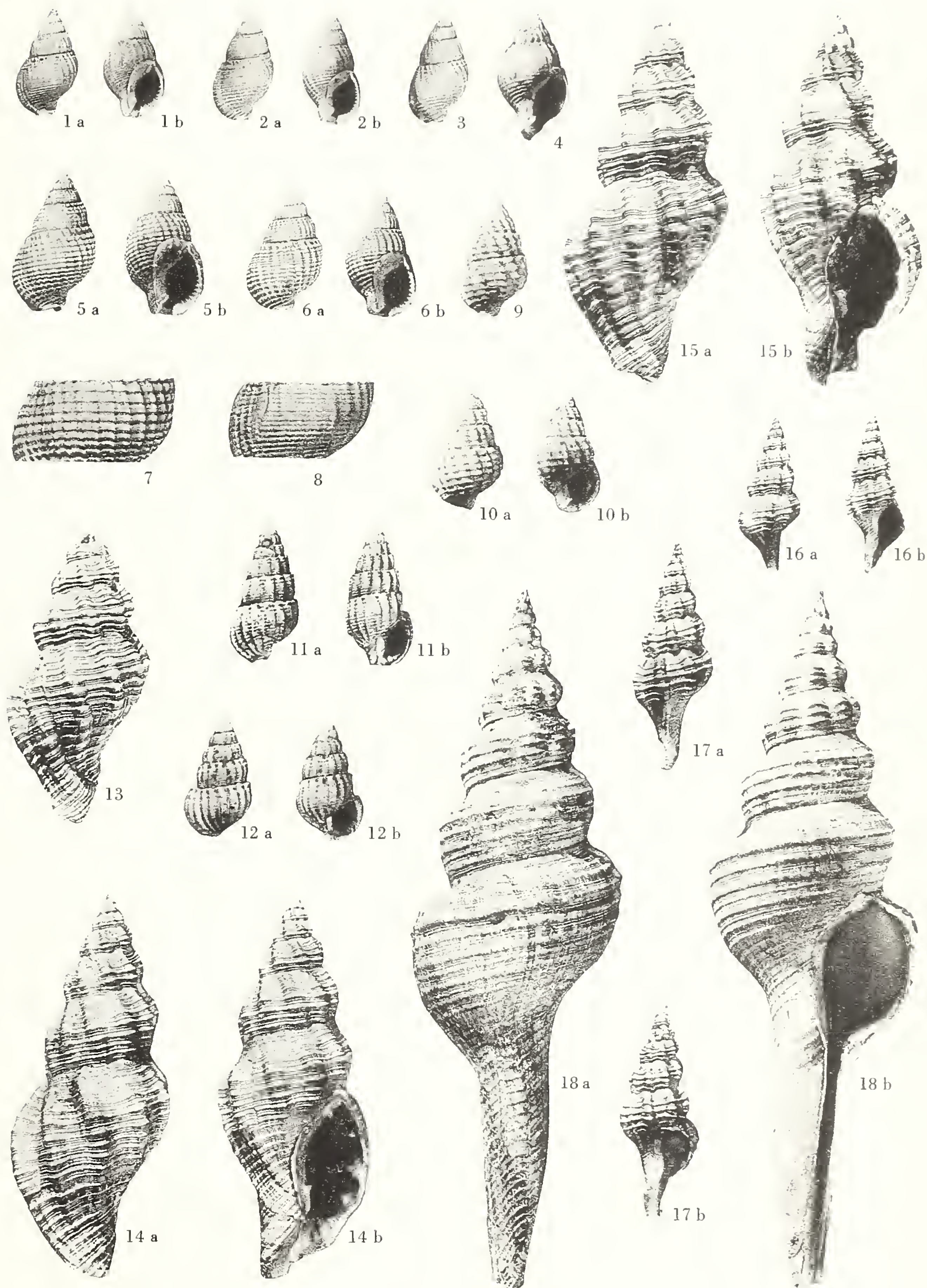
Dimensioni — altezza totale: 25,5; altezza u.g.: 17; diametro max.: 10; angolo apicale: 45°.

Descrizione — Conchiglia fusoide, formata da 5 anfratti convessi, separati da distinte suture ondulate. Ornamentazione costituita da 7 crasse coste arrotondate, in allineamento appena obliquo rispetto all'asse della spira, e da 4,5 cordoncini spi-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 41

Fig.	1a, b - 4	- *Amyclina italica* (Mayer) - « Est Terme » (fig. 4 - x 5).
	5a, b; 6a, b	- *Hinia (Hinia) pseudocostulata* Venzo & Pelosio - « Est Terme ».
	7	- *Hinia (Hinia) pseudocostulata* Venzo & Pelosio, particolare dell'ornamentazione, molto ingrandito - « Est Terme ».
	8	- *Amyclina italica* (Mayer), particolare dell' ornamentazione, molto ingrandito - « Est Terme ».
	9, 10a, b	- *Hinia (Hinia) verrucosa* (Brocchi) *planistria* (Brugnone) - « Est Terme » (x 3).
	11a,b	- *Hinia (Telasco) turbinellus* (Brocchi) - « Chiesa nuova » (x 2).
	12a, b	- *Hinia (Telasco) turbinellus* (Brocchi) f. *ringens* (Bonelli) - « Chiesa nuova » (x 2).
	13 - 15a, b	- *Janiopsis angulosa* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 13, 15) e « Est Terme » (fig. 14).
	16a, b; 17a, b	- *Fusinus (Aptyxis) lamellosus* (Borson) - « Chiesa nuova » (fig. 16) e coll. Serventi (fig. 17) (x 1,5).
	18a, b	- *Fusinus (Fusinus) longiroster* (Brocchi) - coll. Serventi.

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



rali, ispessiti e rilevati sulle coste assiali, sottili e quasi obsoleti negli intervalli intercostali, dove appaiono evidenti le strie di accrescimento opistocirte, appena flessuose. Tra i cordoncini principali si intercalano filetti secondari, assai sottili anche sulle coste. Sull'ultimo giro la costolatura assiale si attenua rapidamente verso la base, che si continua in un lungo e diritto collo, solcato da numerose strie spirali e di accrescimento. Apertura ovoide, allungata, terminante in un lungo canale aperto, appena obliquo; labbro esterno subvaricoso in corrispondenza della ultima costa assiale, internamente solcato da numerose e sottili pieghe. Labbro interno con due pliche columellari appena accennate nella regione mediana; columella debolmente concava.

Osservazioni — D'Ancona (1872, p. 129) riconobbe la grande affinità che esiste tra il suo *Fusus Borsonianus* (sua tav. 14, fig. 6a,b) ed il *Fusus crispus* Borson, figurato da Michelotti e da Hoernes, condividendo il parere di Bellardi (lettera personale) che il *crispus,* descritto con una diagnosi poco chiara da Borson, sia una varietà senza carene e spine del *rostratus* Olivi, e che per esso sia più idoneo il nome specifico di *fornicatus.* Egli ritenne comunque separata la sua specie dal *fornicatus* Bellardi « per maggior sveltezza di forma, per l'angolo spirale molto più acuto, per la coda più breve e per molto maggior numero di cingoli trasversali, che nel *F. fornicatus* sono 4 nei giri mediani, mentre che nel *F. Borsonianus* giungono fino a 7 ». Cossman (1901, p. 18 - nota) propone di sostituire al nome specifico « *borsonianus* » già utilizzato da Géné per un *Fusus* pubblicato da Bellardi nel 1840, quello di « *forestii* ». Il *Fusinus* (?) cf. *fornicatus* figurato da Ruggieri, Bruno, Curti (1959, tav. 15, fig. 92; tav. 17, fig. 101) sembra meglio corrispondente al « *F. borsonianus* » D'Ancona, differendo dal *fornicatus* proprio per l'insieme di caratteri già sottolineati da questo Autore.

La specie in esame, per le due pliche columellari obsolete, rientra nel s. gen. *Pseudolatirus* Bellardi (v. anche Cossmann, 1901, p. 25, 26; Wenz, 1962, p. 1244).

Distribuzione — Tortoniano del Bacino di Vienna, del bacino ligure-piemontese; Pliocene di Castrocaro e di Codrignano (Imola).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. FUSINIDAE.

Gen. FUSINUS Rafinesque, 1815.

Sottogen. APTYXIS Troschel, 1868.

FUSINUS (APTYXIS) LAMELLOSUS (Borson)

Tav. 41, figg. 16a,b; 17a,b.

Fusus lamellosus BORSON, 1821, Oritt. Piem., p. 71, tav. 1, fig. 14; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 271, tav. 9, fig. 14; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 289, tav. 31, fig. 16 (?); D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 127, tav. 15, fig. 4a,b; BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 172, tav. 9, fig. 17a,b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 44; HARMER, 1914, Plioc. Moll., p. 174 (*pars*).

Fusus (Aptyxis) lamellosus COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 17, tav. 1, fig. 3 e fig. 6 nel testo; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 26.

Fusinus lamellosus RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 72, tav. 17, fig. 103a,b.

Fusinus (Aptyxis) lamellosus MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 20.

Materiale — 2 piccoli esemplari; 5 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « F. testa fusiformi, elongata, longitudinaliter costata, apice acuta; anfractibus convexis, transversim striatis; striis prominulis, frequentibus; apertura ovata; canali aperto; cauda cylindracea, retrorsum leviter revoluta » (Michelotti, 1847).

Dimensioni — altezza totale: 18; altezza u.g.: 11, diametro max.: 7; angolo apicale: 40° circa.

Osservazioni — Il *F. lamellosus* figurato da Harmer (1914, tav. 14, fig. 24) è stato riferito da Beets (1946, p. 88) al *Dicholola-*

thyrus (Pseudolathyrus) rothi (Beyrich), anche se la figura di Harmer non mostra le caratteristiche pieghe columellari. Il *F. pulchellus* (Philippi) è specie prossima al *lamellosus,* talora riunita nelle sinonimie. Ruggieri (in R.B.C.) separa le due specie, ma dalle iconografie e dalle descrizioni non appaiono ben evidenti caratteri distintivi, se si eccettua un diverso sviluppo del canale sifonale.

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna e del Mediterraneo; Pliocene italiano. Cocconi lo cita non comune nelle marne azzurre di Castell'Arquato e nel Miocene di Vigoleno, ove tuttavia non venne in seguito ritrovato (Venzo-Pelosio, 1963).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. FUSINUS s. str.

FUSINUS (FUSINUS) LONGIROSTER (Brocchi)

Tav. 41, fig. 18a,b; Tav. 42, figg. 1a,b; 2a,b.

Murex longiroster BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 418, tav. 8, fig. 7.

Fusus longiroster BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piem., vol. 1, p. 162; D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 120, tav. 15, fig. 2a,b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 45 (*pars*); FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 14, tav. 2, fig. 9a,b; COSSMANN, 1901, Essais 4, p. 10, tav. 1, fig. 7; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 24, tav. 7, figg. 5, 6; CERULLI-IRELLI, 1911, Palaentogr. Ital., vol. 17, p. 238, tav. 21, figg. 30-36; HARMER, 1913, Plioc. Moll., p. 173, tav. 14, fig. 23; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 490; RUGGIERI, 1950, Giorn. di Geologia, vol. 21, tav. 2, fig. 14.

Fusus (Fusus) longiroster ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 234, fig. 124.

Fusinus longiroster RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 67, tav. 14, fig. 86; tav. 17, fig. 100a, b.

Fusinus (*Fusinus*) *longiroster* MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 21.

Materiale — 7 ottimi esemplari e numerosissimi altri incompleti; 2 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, transversim striata, longitudinaliter costata, costis interruptis nodosis, anfractubus teretibus obscure carinatis, cauda praelonga ».

Dimensioni — altezza totale: 118, 111, 76, 73, 65, 56, 56; altezza u.g.: 82,2, 79, 58, 54, 48, 42, 42, diametro max.: 33, 34,3, 24, 21, 19, 17,5, 17; angolo apicale 40°.

Osservazioni — È caratteristica di questa elegante specie il rapido attenuarsi dell'ornamentazione assiale in corrispondenza dei giri finali degli esemplari adulti; tale osservazione, già esposta da Bellardi, non venne tenuta nel debito conto da Cocconi, che propose una var. per le forme ad ultimi anfratti pressochè privi di coste assiali. L'abbondante materiale di Tabiano permette di constatare che l'ornamentazione assiale si attenua fortemente dal 7°-8° giro, fino a scomparire negli esemplari gerontici. L'affermazione di Cocconi che la specie tipica è fornita di coste longitudinali su tutti gli anfratti, anche in esemplari adulti, può essere conseguenza della errata interpretazione della specie da parte di Hoernes (1856, vol. 1, tav. 32, figg. 5-7). Bellardi separò i tipi di Vienna dalla sinonimia del *longiroster,* riunendoli al suo *F. aequistriatus* per le notevoli differenze di ornamentazione, tra cui la persistenza di allungate coste assiali fin sull'ultimo anfratto dei grandi esemplari e, principalmente, per gli anfratti subangolosi e l'intera superficie ricoperta da numerose strie trasversali uniformi, fitte e sottili.

Non di rado esemplari di Tabiano mostrano asse della spira deviato, talora in modo assai sensibile, in corrispondenza dei giri giovanili.

Distribuzione — Specie ampiamente diffusa nel Pliocene mediterraneo, ma segnalata anche nel Tortoniano, e nel Pliocene atlantico. Sembra estinguersi nel Calabriano. Il *F. longiroster* segnalato da Malatesta (1961, p. 171, tav. 9, fig. 1) nel Calabriano di Catallarga, sembra, a giudicare dalla cattiva figura, forma ben distinta.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. VOLUTACEA
Fam. MITRIDAE.
Gen. PUSIA Swainson, 1840.
Sottogen. PUSIA s. str.
PUSIA (PUSIA) PLICATULA (Brocchi)
Tav. 42, figg. 4a-c; 5a,b; 6a,b.

Voluta plicatula BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 318, 646, tav. 4, fig. 7.
Mitra ebenus Lamarck var. *D* BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 23, tav. 2, fig. 23.
Mitra ebenus Lamarck var. COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 102.
Mitra ebenus Lamarck var. *plicatula* BUCQUOY, DAUTZEMBERG, DOLLFUSS, 1886, Roussillon, vol. 1, p. 116, tav. 16, figg. 3, 4.
Uromitra plicatula BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 49, tav. 5, fig. 54.
Mitra (Uromitra) plicatula CERULLI-IRELLI, 1911, Palaeontogr. Ital., vol. 17, p. 287, tav. 38, figg. 24-29.
Pusia (Pusia) (Pusia) ebenus var. *plicatula* ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 241, fig. 128.
Vexillum (Vexillum) plicatula ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 78, tav. 12, figg. 6-12.
Pusia (Pusia) plicatula RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 80, tav. 17, fig. 106a, b.

Materiale — 24 esemplari; 3 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa fusiformis, glabra, anfractubus obsolete plicatis, basi rectiuscula, columella quadriplicata, labro interne striato ».

Dimensioni — altezza totale: 32, 26, 19,5; altezza u.g.: 17,8, 15, 11,2; diametro max.: 9, 7,8, 6,3; angolo apicale: 24°.

Osservazioni — Come risulta dalle sinonimie riportate, gli Autori hanno volta a volta considerato la specie come autonoma, o come semplice var. della *ebenus* Lamarck; se si osserva che la medesima incertezza regna nei riguardi della affine *P. pyramidella* (Brocchi), si può ben concludere che il gruppo, altamente polimorfo, va affrontato su base statistica, disponendo di gran numero di esemplari. Bellardi istituì per la *plicatula* numerosissime varietà, alcune assai prossime al tipo della *pyramidella,* e ad essa transizionali. Hoernes-Auinger (1879, tav. 10, figg. 1-4) illustrarono la loro specie *intermittens,* considerata termine di transizione tra la *pyramidella* e la *plicatula,* ma a mio avviso assai più prossima a quest'ultima, come del resto ammesso da Autori recenti (v. Erünal-Erentöz). Rifacendosi comunque agli olotipi di Brocchi, le uniche differenze esistenti tra le due specie sembrano consistere nella forma dell'ultimo giro, a base più incavata nella *pyramidella,* nei caratteri peristomali, con canale di quest'ultima specie più lungo e diritto, e nella diversa ornamentazione, per quanto essa varî molto nel gruppo per avere valore discriminante. Nonostante il polimorfismo della specie in esame, gli esemplari di Tabiano sono abbastanza costanti, sia nella forma generale che nell'ornamentazione, con intera superficie degli anfratti assialmente costulata, e variazione nel numero delle coste tra un minimo di 15 ad un massimo di 18 sull'ultimo giro; in questo caso esse sono più esili e subacute.

Gli Autori non concordano sull'attribuzione generica della specie: Cossmann (1899, p. 170) la riferisce alle *Uromitra,* divenuto secondo Wenz (1962, p. 1288) sottogen. di *Vexillum* (Bolten) Röding. Il gen. *Pusia* non risulta invece, secondo Cossman (op. cit., p. 153) segnalato allo stato fossile, e Wenz (op. cit., p. 1284) lo considera tipico del Pliocene e Recente dei mari caldi. Le notevoli differenze esistenti tra le vere *Uromitra* (tipo *U. cupressina* Br.) ed il gruppo *ebenus-plicatula-pyramidella,* consigliano di includerlo nelle *Pusia* s. str., anche in considerazione della grande affinità col tipo del genere (*P. microzonias* Lamk.), figurato da Wenz (op. cit., fig. 3657).

Distribuzione — Miocene e Pliocene del Mediterraneo, ed ancora vivente; Cocconi

la cita abbondante a Diolo, Castell'Arquato e Traversetolo, nella facies argillosa pliocenica, più rara nella facies sabbiosa.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. VEXILLUM (Bolten) Röding, 1798.
Sottogen. UROMITRA Bellardi, 1887.
VEXILLUM (UROMITRA) CUPRESSINUM (Brocchi).
Tav. 42, figg. 7a,b; 8a,b; 9a,b.

Voluta cupressina BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 319, tav. 4, fig. 6.
Mitra cupressina MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 314; BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 19, tav. 2, fig. 16, e var. *A*, p. 19, tav. 2, fig. 15; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 104 (*pars*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 101; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 485.
Mitra elegans MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 314, tav. 13, figg. 12, 13.
Uromitra cupressina BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 26, tav. 5, fig. 25a, b, e var. *A*, p. 27, tav. 5, fig. 26a, b; COSSMANN, 1899, Essais 3, p. 169, tav. 8, fig. 32; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 85.
Uromitra Michelotti COSSMANN, 1899, Essais 3, p. 169, tav. 8, fig. 15.
Vexillum (Vexillum) cupressinum ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 244, fig. 130.
Vexillum (Uromitra) cupressinum MALATESTA, 1960, Grammichele, p. 181, tav. 9, fig. 7 (?); WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1289, fig. 3671.

Materiale — 20 esemplari; 4 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, subulata, longitudinaliter costata, transversim striata, basi elongata, flexuosa, columella triplicata ».

Dimensioni — altezza totale: 29,5, 19, 18; altezza u.g.: 17,8, 11,3, 10,4; diametro max.: 7,5, 5, 4,8; angolo apicale: 23°.

Osservazioni — Tra il materiale di Tabiano sono ben distinguibili due forme, diverse per l'ornamentazione: la prima, più frequente, ben corrisponde al tipo figurato da Brocchi e Rossi Ronchetti; la seconda Tav. 42, fig. 9a, b), a coste longitudinali più fitte, meno rilevate e cordoncini trasversali subgranosi, si identifica con la var. *A*. Bellardi 1887 (= var. *reticulomarginata* Sacco). Quest'ultima è relativamente più abbondante del tipo nei livelli basali, dietro la Chiesa nuova. La *M. cupressina* di Hoernes, figurata alla sua tav. 10, figg. 25-27, appartiene a specie affine. Il *V. cupressinum* del Pleistocene di Grammichele, figurato da Malatesta, ha coda assai breve, e la cattiva iconografia non permette di escludere che essa sia tronca in seguito a rottura; la forma sembra tuttavia abbastanza lontana dal tipo, anche per l'ornamentazione, a coste assiali diritte, non oblique. L'individuo figurato da Hoernes-Auinger (1879, tav. 10, fig. 10a, b) per la brevità della columella non venne riunito da Bellardi alla sinonimia della *cupressina;* esso inoltre presenta spira assai meno slanciata, pur mantenendo notevoli affinità con la specie di Brocchi, tali da poterlo considerare appartenente a sottospecie locale. Coppi (1876, p. 194) istituisce senza figurarla nuova var. della *cupressina* (« subtilius, longitudinaliter transversimque costata »), che secondo l'Autore corrisponderebbe alla *M. elegans* Michelotti, riunita ora alla specie di Brocchi, e che già Coppi considerava semplice varietà della *cupressina*.

Distribuzione — Tortoniano dell'Italia settentrionale e Pliocene di varie località italiane; citata per il Pleistocene della Valle Lamato e di Grammichele. Cocconi la ricorda non frequente nelle argille plioceniche di Bacedasco.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. MITRA Martyn, 1784.
Sottogen. TIARA Swainson, 1831.
MITRA (TIARA) SCROBICULATA (Brocchi)
Tav. 42, figg. 10a,b; 11a,b; 12a,b.

Voluta scrobiculata BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 317, tav. 4, fig. 3.
Mitra oblita MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 315 (*pars*), tav. 13, fig. 7.
Mitra scrobiculata BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 16 (*pars*), tav. 2, fig. 5; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 99; BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 7, tav. 2, fig. 19; tav. 5, fig. 11; RAVETTA, 1933, Riv. It. Paleont., vol. 39, tav. 4, figg. 1-16.
Mitra (Scabricula) (Cancilla) scrobiculata ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 246, fig. 131.
Mitra (Scabricula) scrobiculata RUGGIERI, BRUNO, CURTI, 1959, Altavilla, p. 81, tav. 18, figg. 107a,b; 108a,b.

Materiale — 7 esemplari; 3 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa fusiformis transverse confertim sulcata, interstitiis crenulato- punctatis, columella quadriplicata ».

Dimensioni — altezza totale: 87, 71, 62; altezza u.g.: 58, 46, 38,5; diametro max.: 19,6, 16, 15; angolo apicale: 23°.

Osservazioni — Oltre alla forma tipica tav. 42, fig. 10a,b) corrispondente per i radi e profondi solchi uniformemente distribuiti, alle iconografie di Brocchi e Rossi Ronchetti, ho in esame esemplari che mostrano ornamentazione più attenuata, quale quello figurato a tav. 42, fig. 11a,b. Due altri esemplari della coll. Serventi (tav. 42, fig. 12a,b) presentano variazione opposta, e cioè solchi più marcati, similmente a quanto si osserva nel tipo della var. *A* Bellardi (1850, tav. 2, fig. 6), da Sacco denominata var. *ligusticosulcata.* Affinità con gli esemplari di Tabiano presenta la *M. transiens* Bellardi, nonchè alcune varietà della *M. planicostata* Bellardi (= *M. grateloupi* d'Orb.), che già Bellardi (1887, p. 6) considerava con la *transiens* nella serie filetica della *scrobiculata,* e che potrebbero rientrare in tale specie a titolo di semplice forma. La *M. alligata* (Defr.), cui Brocchi aveva in precedenza attribuito il nome specifico di *striatula* (non conservabile in quanto preceduto da altra *striatula* Lamarck), è stata riunita da Rossi Ronchetti alla *M. scrobiculata* a titolo di var., mantenendo la denominazione decaduta di Brocchi. La specie, come recentemente sottolineato anche da Bruno (in R.B.C., p. 83), resta invece ben distinta per le dimensioni, costantemente minori, e per la tendenza della coda ad inflettersi in senso opposto alla bocca. Una breve nota sulla variabilità della *M. scrobiculata* venne pubblicata da Rovetta, che sulla base di un centinaio di esemplari del Pliocene del Parmense, costruì le curve di variabilità del rapporto lunghezza/larghezza e dell'angolo apicale. L'A. completò il suo studio con osservazioni sul numero delle pieghe columellari e sulla ornamentazione, riscontrando a tale riguardo le medesime tendenze da me rilevate. Tuttavia le forme ad ornamentazione più accentuata, solchi più grandi e numerosi anche sul giro finale (= var. *A* Bellardi) vennero ribattezzate « var. *macrosulcata* », ignorando che Sacco aveva in precedenza denominato la stessa variazione « var. *ligusticosulcata* »; del pari, la var. *B* Bellardi (non Br.) da Rovetta denominata « var. *parvosulcata* », corrisponde alla « var. *laevigatoangusta* » di Sacco.

Seguendo Wenz (1962, p. 1290, 1291) *Cancilla* Swainson e *Scabricula* Herrmannsen, cadono in sinonimia di *Tiara* Swainson.

Distribuzione — La specie è citata in varie località plioceniche italiane; i tipi ad ornamentazione attenuata, talora con ultimo giro subliscio, potrebbero rappresentare un adattamento alla facies argillosa più profonda. Sulla citazione di Malatesta (1943, p. 166 e 169), la specie sembrerebbe sopravvivere nel Calabriano. Cocconi la cita per varie località plioceniche del Parmense e Piacentino, specialmente in facies marnosa.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

MITRA (TIARA) cf. GRATELOUPI d'Orbigny

Mitra Grateloupi D'ORBIGNY, 1852, Prodr. Pal. Strat., vol. 3, n. 897 (*non vidi*).
Mitra scrobiculata (Br.) var. *B* BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 16, tav. 2, fig. 7.
Mitra planicostata BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 5, tav. 2, fig. 9.
Mitra (Cancilla) planicostata BELLARDI (var.), SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 84, tav. 18, figg. 54-58.
Mitra (Cancilla) grateloupi GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 116, tav. 9, fig. 2.

Materiale — Una spira incompleta.

Osservazioni — Come si accennò poc'anzi, la specie potrebbe rientrare nella *M. scrobiculata* (Br.) a titolo di semplice forma; a confortare tale possibilità stanno le numerose varietà della specie stessa, transizionali tra loro e al tempo stesso di collegamento sia con la *M. scrobiculata* che con la *M. transiens*. La denominazione specifica di Bellardi, secondo Glibert, cade in sinonimia con quella di Orbigny, ad essa precedente.

Distribuzione — Miocene medio del Belgio e Pliocene di varie località italiane.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

MITRA (TIARA) SISMONDAE Michelotti.
Tav. 43, figg. 1a,b; 2, 13.

Mitra Sismondai MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 317.
Mitra striato-sulcata BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 15, tav. 2, fig. 4; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 98.
Mitra (Cancilla) striato-sulcata HOERNES-AUINGER, 1880, Gastr. Mediterran-Stufe, p. 81, tav. 9, fig. 21.
Mitra Sismondae BELLARDI, 1887, Moll. *terz. Piem.*, vol. 5, p. 31, tav. 1, fig. 30.

Materiale — Un esemplare incompleto; tre ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « M. testa ovatofusiformi, crassa, ponderosa, pellucida, medio levigata; anfractibus superne et inferne striatocostulatis; columella quadriplicata ».

Dimensioni — altezza totale: 87; altezza u.g.: 56; diametro max.: 25; angolo apicale: 32°.

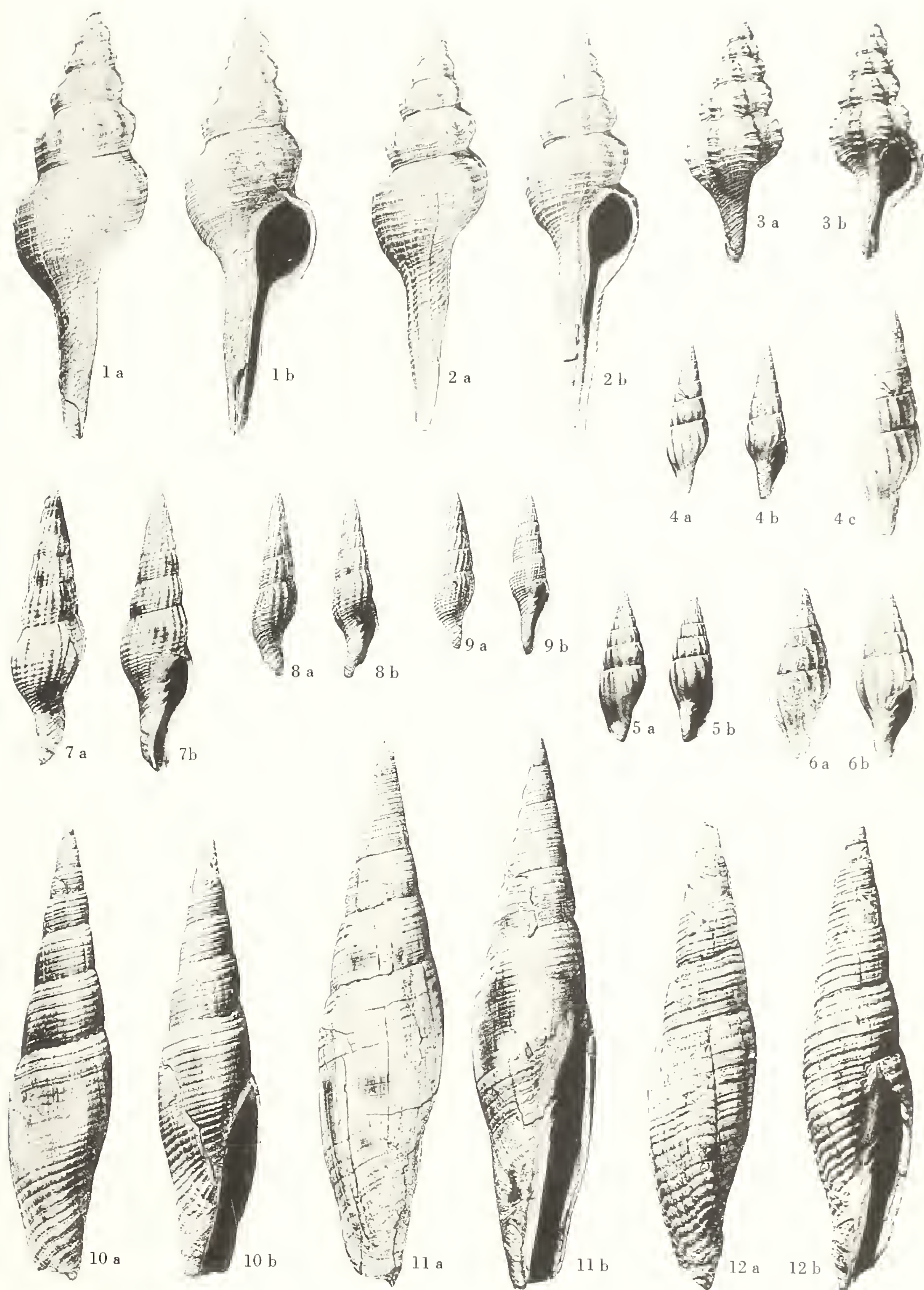
Descrizione — Guscio crasso, formato da una decina di anfratti mediocremente convessi, separati da profonde suture; l'ornamentazione consiste in numerose costicille spirali, appena ondulate, separanti solchi più larghi. Coste e solchi sono più evidenti e marcati nella regione posteriore di ogni anfratto, mentre divengono evanescenti sulla metà dei giri. Fittissima e poco evidente costolatura assiale interessa tutta la superficie degli anfratti, che alla lente si rivela elegantemente cancellata. Ultimo giro assai sviluppato, circa due terzi dell'altezza totale, un po' depresso. La striatura spirale si continua assai fitta e poco marcata fin sulla estremità caudale. Apertura lunga ed ovale; columella un po' obliqua, con 4 grosse pliche spirali.

Osservazioni — Gli esemplari di Tabiano, e in particolare quelli della coll. Serventi, presentano dimensioni notevolissime, superiori a quelle di ogni altro individuo figurato dagli Autori. Essi corrispondono tuttavia per la forma generale e le ornamentazioni. In coll. Serventi essi erano schedati come *M. fusiformis* (Br.), ma tale specie è ben diversa sia per la forma, più slanciata ed acuta, che per la quasi completa assenza di ornamentazione; affine è invece la *M. contermina* Bellardi ad ornamentazione più minuta e aspetto d'insieme meno rigonfio, e che forse potrebbe rientrare a titolo di semplice forma nella specie in esame. La *M. albigonensis* Bellardi simile nella forma generale, differisce per la superficie degli anfratti interessata da esili solchi punctulati, tre dei quali più evidenti presso la sutura posteriore. La var. *D* Bellardi (= var. *persulcatomagna* Sacco, 1904, p. 81, tav. 18, fig. 23), molto prossima ai tipi di Tabiano, presenta ultimo giro appena più rigonfio e spira più aperta.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 42

Fig. 1a, b; 2a, b	- *Fusinus (Fusinus) longiroster* (Brocchi) - « Est Terme ».
3a, b	- *Latirus (Pseudolatirus) fornicatus* Bellardi - « Est Terme ».
4a-c; 5a, b	- *Pusia (Pusia) plicatula* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 4c - x 1,5).
6a, b	- *Pusia (Pusia) plicatula* (Brocchi) - « Chiesa nuova » (x 1,5).
7a, b; 8a, b	- *Vexillum (Uromitra) cupressinum* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 7) e « Est Terme » (fig. 8 - x 1,5).
9a, b	- *Vexillum (Uromitra) cupressinum* (Brocchi) f. *reticulomarginata* (Sacco) - « Chiesa nuova » (x 1,5).
10a, b	- *Mitra (Tiara) scrobiculata* (Brocchi) - coll. Serventi.
11a, b	- *Mitra (Tiara) scrobiculata* (Brocchi) f. ad ornamentazione attenuata - « Est Terme ».
12a, b	- *Mitra (Tiara) scrobiculata* (Brocchi) f. *ligusticosulcata* Sacco - coll. Serventi.

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Distribuzione — Miocene medio del Bacino di Vienna, Tortoniano dei Colli Tortonesi, Stazzano, S. Agata; Cocconi la cita per il Pliocene argilloso di M. Giogo (Lugagnano).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne, coll. Serventi.

MITRA (TIARA) SISMONDAE Mich.tti f. ALTILIS Bellardi

Tav. 43, figg. 3a,b; 4a,b; 5, 12.

Mitra altilis BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 35, tav. 1, fig. 33.

Materiale — 2 esemplari adulti e due giovanili; un esemplare in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 58, 35; altezza u.g.: 37,5, 21,5; diametro max.: 19, 12,4; angolo apicale: 37°.

Osservazioni — Ritengo di poter riunire la specie di Bellardi alla *M. sismondae* a titolo di semplice forma, in quanto essa differisce solo per ultimo giro un po' più ventroso, più declive alla base, mentre le differenze di ornamentazione, notate da Bellardi, mi paiono troppo lievi per poter assurgere a carattere di divisione specifica. Osservo inoltre che i grandi esemplari del genere presentano di solito ultimo giro meno rigonfio e base meno declive rispetto alle forme immature.

Distribuzione — Pliocene inferiore di Bordighera.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Est Terme » e « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

MITRA (TIARA) NITIDULA Cocconi

Tav. 43, figg. 6a,b; 7a,b.

Mitra nitidula COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 96, tav. 2, figg. 15, 16.

Materiale — Un esemplare; 5 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 57; altezza u.g.: 38,8; diametro max.: 14; angolo apicale: 27°.

Diagnosi originale — « M. testa fusiformi-subulata; anfractibus convexiusculis, striis creberrimis subinconspicuis superne signatis; columella quadriplicata; basi elongatissima non striata in canalem rectum exeuntem; apertura oblongata ».

Osservazioni — Rarissima specie del Pliocene inferiore del Parmense e Piacentino, caratterizzata dalla conchiglia pressocchè glabra, tranne in prossimità della sutura posteriore, dove appaiono sottili, ravvicinate e poco profonde strie spirali. L'olotipo di Lugagnano della coll. Cocconi del nostro Museo, che ho in diretto confronto, è del tutto corrispondente agli esemplari in esame. Oltre alle affinità riscontrate da Cocconi con la var. *E* della *M. fusiformis* (= *M. aemula* Bellardi), la specie appare affine alla *M. tenuis* Bellardi (1887, p. 79, tav. 4, fig. 50), che oltre ad avere ultimo giro assai meno affusolato, subcilindrico, differisce per gli anfratti esilmente striati su tutta la superficie, e le suture assai meno oblique.

Distribuzione — Pliocene inferiore di Lugagnano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

MITRA (TIARA) SUBSTRIATULA d'Orbigny TABIANIENSIS n. subsp.

Tav. 43, fig. 8a,b.

Materiale — Unico ottimo esemplare, privo dell'apice della spira.

Dimensioni — altezza: 55; altezza u.g.: 36; diametro max.: 14,5; angolo apicale 30°.

Descrizione — Conchiglia fusiforme, composta da 6 anfratti un po' convessi, separati da distinte suture lineari e leggermente scalarati. Ornamentazione dei primi quattro giri costituita da 5 distinti solchetti punteggiati, separanti ampie coste spirali nastriformi. Gli ultimi due anfratti sono sublisci, mantenendo dell'ornamentazione prece-

dente solo evanescente traccia nella porzione posteriore. Ultimo giro subcilindrico, con base nettamente accentuata e collo ornato da una decina di strie spirali rilevate ed oblique. Apertura allungata, a margini subparalleli, terminante anteriormente in aperto canale, leggermente deviato dall'asse columellare al terzo anteriore. Tre pliche columellari evidenti, ed una quarta, appena accennata, anteriore.

Osservazioni — Riscontro la massima affinità con la *M. substriatula* d'Orb. (per figure recenti v. Glibert, 1952, tav. 9, fig. 3; Erünal-Erentöz, 1958, tav. 12, fig. 15), che mostra ornamentazione più accentuata, con solchi più marcati e fitti e coste spirali arrotondate, non appiattite. Tale motivo ornamentale persiste evidente anche sulla porzione posteriore del giro finale.

Le deboli differenze con la *substriatula* del Miocene medio, mi inducono a ritenere che l'esemplare in esame possa rientrarvi a titolo di sottospecie allocrona, che denomino *tabianiensis*. Pur tenendo presente la grande variabilità del genere, tuttavia nessuna delle numerosissime specie illustrate da Brocchi, Bellardi, Sacco, nè alcuna tra quelle delle collezioni Bagatti e Cocconi del nostro Museo, corrisponde o si avvicina all'esemplare in esame.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Collocazione — Museo Paleontologico Parmense, presso Istituto di Geologia dell'Università, Parma, via M. d'Azeglio 85 - n. cat. 921TB53.

MITRA (TIARA) BRONNI Michelotti
Tav. 43, figg. 10, 11.

Mitra Bronni MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 311; var. *B* e *C* BELLARDI, 1850, Monogr. Mitre, p. 17, tav. 2, fig. 12, 13 (non 10); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 101; BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 13, tav. 4, fig. 54; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 485.

Materiale — 2 esemplari incompleti; un esemplare mancante dell'apice in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « M. testa elongato-fusiformi; anfractibus frequentibus convexiusculis; costis transversalibus, rotundatis, aequalibus, parallelis, minoribus intercedentibus; striis longitudinalibus frequentissimis, continuis; apertura elongata, coarctata, quadriplicata ».

Osservazioni — Gli esemplari in esame presentano spira appena meno acuta e ultimo giro un po' più rigonfio del tipo figurato da Bellardi. Già questo Autore sottolineò la notevole variabilità della specie, sia per quanto riguarda la forma generale a spira più o meno lunga ed acuta, ed ultimo anfratto più o meno depresso, sia per l'ornamentazione, con solchi trasversali in numero variabile, di ampiezza e profondità diversa. La *M. Bronni* di Hoernes (1856, tav. 10, figg. 22-24) appartiene a specie diversa del Miocene medio. La M. *fusulus* Cocconi differisce dalla *bronni* per spira più acuta, ultimo giro subangoloso alla base, che si continua in una coda più lunga e ristretta.

Distribuzione — Tortoniano dei Colli tortonesi, S. Agata, Tetti Borelli; Pliocene inferiore di Savona; Cocconi la cita per il Pliocene argilloso di Sivizzano. Gignoux (sub var. *Calabrensis*) la ricorda per il Calabriano di Musalà (op. cit., tav. 15, fig. 12).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

MITRA (TIARA) LIGUSTICA Bellardi
Tav. 43, fig. 9a,b.

Mitra ligustica BELLARDI, 1887, Moll. terz. Piem., vol. 5, p. 16, tav. 2, fig. 13.

Materiale — Unico esemplare incompleto.

Osservazioni — Specie assai prossima alla *M. bronni*, da cui si differenzia per l'ornamentazione a solchi più ampi, separati da coste spirali subacute, meno numerose e limitate alla metà superiore degli anfratti.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 43

Fig. 1a, b; 2; 13	- *Mitra (Tiara) sismondae* Michelotti - coll. Serventi.
3a, b; 4a, b; 5; 12	- *Mitra (Tiara) sismondae* Michelotti f. *altilis* Bellardi - coll. Serventi (fig. 3) e « Est Terme » (fig. 4, 5, 12).
6a, b; 7a, b	- *Mitra (Tiara) nitidula* Cocconi - « Est Terme » (fig. 6) e coll. Serventi (fig. 7).
8a, b	- *Mitra (Tiara) substriatula* d'Orbigny *tabianiensis* n. subsp. - « Est Terme ».
9a, b	- *Mitra (Tiara) ligustica* Bellardi - « Est Terme ».
10, 11	- *Mitra (Tiara) bronni* Michelotti - « Chiesa nuova » (fig. 10) e coll. Serventi (fig. 11).

G. *PELOSIO*, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



In considerazione della grande variabilità nel gruppo della *M. bronni*, la specie di Bellardi potrebbe rientrarvi a titolo di semplice forma.

Distribuzione — Pliocene inferiore di Albenga-Torsero.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. VOLUTIDAE
Gen. HALIA Risso, 1826.
HALIA PRIAMUS (Meuschen)
f. HELICOIDES (Brocchi)
Tav. 44, figg. 1, 2.

Bulla helicoides BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 281, tav. 1, fig. 9a, b.

Priamus helicoides COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 156.

Halia Priamus var. *helicoides* SACCO, 1893, Moll. terz. Piem., vol. 14, p. 33, tav. 2, fig. 42; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 253, fig. 135.

Halia helicoides COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 139, tav. 7, fig. 28.

Materiale — 4 esemplari incompleti; 5 esemplari incompleti in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa ovata, ventricosa, columella leviter intorta, truncata, spira exserta, anfractubus convexis distinctissimis ».

Dimensioni — altezza dell'esemplare maggiore: mm 45; angolo apicale: 72°.

Osservazioni — Specie tipica e inconfondibile, che nonostante la semplicità della conchiglia, presenta una certa variabilità. Essa si manifesta in particolare nel diverso sviluppo della spira e nel profilo dei giri, e Sacco istituì a tale riguardo altre tre varietà (*compressolonga*, *ovatula* e *perfusula*), nell'insieme ben poco differenti dal tipo, attualmente vivente nell'Atlantico (Wenz, 1962, p. 1354, fig. 3830).

Distribuzione — Specie vivente in acque alquanto profonde; la f. *helicoides* non è rara nelle facies argillose, a partire dal Tortoniano. Cocconi la cita per il Pliocene del Piacentino, nonchè di Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. CANCELLARIIDAE
Gen. NARONA H. & A. Adams, 1854.
Sottogen. SVELTIA Jousseaume, 1887.
NARONA (SVELTIA) LYRATA (Brocchi)
Tav. 44, figg. 3a,b; 4a,b; 5; 6.

Voluta lyrata BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 311, tav. 3, fig. 6.

Voluta spinulosa BROCCHI, 1814, Ibid., p. 309, tav. 3, fig. 15.

Cancellaria lyrata BELLARDI, 1841, Descr. Cancell. foss., p. 14, tav. 1, figg. 1, 2; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 308, tav. 34, figg. 4, 5; D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 107, tav. 12, figg. 11, 12; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 166.

Cancellaria spinulosa BELLARDI, 1841, Descr. Cancell. foss., p. 15, tav. 1, figg. 9, 10.

Cancellaria turricola LAMARCK, 1843, Hist. Nat. Anim. s. Vert., vol. 9, p. 419.

Sveltia lyrata SACCO, 1894, Moll. terz. Piem., vol. 16, p. 59; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 270, fig. 144.

Sveltia lyrata var. *spinulosa* SACCO, 1894, Moll. terz. Piem., vol. 16, p. 59, tav. 3, figg. 57, 58; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 272, fig. 145.

Calcarata lyrata COSSMANN, 1899, Essais 3, p. 22, tav. 1, fig. 5.

Materiale — 10 esemplari; 5 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, leviter transversim striata, longitudinaliter oblique costata, anfractubus tumidiusculis, infra medium carinatis, carina coronata, columella triplicata, basi integra » (*Voluta lyrata*); « Testa oblongo-acuta, longitudinaliter costata, anfractubus carinatis spinulosis,

inferiori leviter transverse striato, basi longiuscula, erecta, canaliculata, columella biplicata, labro intus laevi » (*Voluta spinulosa*).

Dimensioni — altezza totale: 50 (tipo); altezza u.g.: 33; diametro max.: 24,2; angolo apicale: 50°; altezza totale: 25, 24,5, 23,6, 15,5 (*spinulosa*); altezza u.g.: 19, 19, 18, 12,5; diametro max.: 14, 14, 13, 10; angolo apicale: 50°.

Osservazioni — Già vari accorti Autori sostennero in passato l'identità specifica tra la *S. lyrata* e la *S. spinulosa* di Brocchi, rappresentando la seconda soltanto forma giovanile della *lyrata*, che talora può conservare, anche in esemplari adulti, la carena più acuta e rilevata, spinulosa. È probabile che ciò dipenda in buona parte da diversa usura del guscio, anche durante la vita dell'animale. Grande esemplare spinuloso è ad es. quello figurato da Sacco (sua tav. 3, fig. 57). Tra il copioso materiale conservato nel Museo Paleontologico Parmense, e proveniente da varie località plioceniche del Piacentino e del Parmense, si osserva ogni possibile variazione tra i tipi « *lyrata* » e « *spinulosa* », ciò che conferma le osservazioni precedenti. La terza plica columellare, indicata da Brocchi quale carattere diagnostico della *lyrata*, compare solo a stadio piuttosto avanzato di accrescimento della conchiglia, come è facile riscontrare sui grandi esemplari rotti. Non vi è motivo pertanto di conservare la distinzione tra le due forme, a nessun titolo: anche recentemente Rossi Ronchetti osservava (p. 271) come la spinulosità all'incrocio tra le coste assiali ed i cordoncini spirali siano poco marcate sull'olotipo (della *lyrata*), mentre sono fortemente rilevate in altri individui meglio conservati.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio, ma particolarmente abbondante nel Pliocene italiano. Cocconi la cita abbondante nelle argille di varie località plioceniche del Piacentino, e nel Miocene di S. Vitale Baganza.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. BROCCHINIA Jousseaume, 1887.

NARONA (BROCCHINIA) MITRAEFORMIS (Brocchi)

Tav. 44, figg. 7a,b; 8a,b; 9a,b; 10a,b; 11.

Voluta mitraeformis BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 645, tav. 15, fig. 13.

Cancellaria mitraeformis BELLARDI, 1841, Descr. Cancell. foss., p. 9, tav. 1, figg. 5, 6; D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 118, tav. 13, fig. 7; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 164.

Brocchinia mitraeformis SACCO, 1894, Moll. terz. Piem., vol. 16, p. 68, tav. 3, fig. 81, e var., pp. 69, 70, tav. 3, figg. 82-89; COSSMANN, 1899, Essais 3, p. 19, tav. 1, fig. 22; HARMER, 1916, Plioc. Moll., p. 39, tav. 39, fig. 40 (var.).

Brocchinia mitraeformis (Br.) var. *costata* HARMER, 1916, Ibid., p. 397, tav. 39, fig. 41 (tipo).

Cancellaria mitraeformis (Br.) f. *parvula* Beyrich, GLIBERT, 1952, Mioc. Belgique, vol. 2, p. 130, tav. 9, fig. 16.

Cancellaria (Narona) (Brocchinia) mitraeformis ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 266, fig. 142.

Narona (Brocchinia) mitraeformis WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1364, fig. 3858; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 113, tav. 37, figg. 20, 20a; 22, 22a, e f. *parvula*, p. 114, tav. 37, figg. 21, 21a; 23, 23a.

Materiale — 6 esemplari; alcune decine in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa fusiformis, longitudinaliter costulata, transversim crebre striata, columella biplicata, labro intus sulcato, cauda brevissima ».

Dimensioni — altezza totale: 15,2, 14, 13,8, 13,3; altezza u.g.: 8,3, 7,7, 8, 8; diametro max.: 6, 5,6, 6,3, 6,1; angolo apicale: 35°.

Osservazioni — Specie variabile, in particolare per la maggiore o minore convessità degli anfratti e per l'ornamentazione, di rado corrispondente a quella dell'olotipo. La forma più frequente presenta coste longitudina-

li fortemente attenuate od obsolete sugli ultimi anfratti. La *Cancellaria parvula* Beyrich differisce per ornamentazione spirale formata da radi cordoncini spaziati, ma già Glibert la considera indivisibile dalla specie in esame; riguardo a tale carattere anche nel materiale di Tabiano si osservano infatti graduali termini di passaggio. La var. *costata* Harmer corrisponde al tipo della specie, mentre la sua fig. 40, indicata come tipo, se ne differenzia alquanto, e sembra identificarsi con la var. *subanodosa* Sacco, presente anche nel materiale in esame.

Distribuzione — Miocene medio del Bacino di Vienna, del bacino ligure-piemontese e dell'Emilia; Pliocene inglese, belga, e di varie località italiane. Cocconi la cita non rara nelle argille plioceniche dello Stramonte, a Diolo e Variatico, nonchè a Castell'Arquato e Cravalese.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. Bonellitia Jousseaume, 1887.
Bonellitia bonellii (Bellardi)
Tav. 44, figg. 12a,b; 13a,b.

Cancellaria Bonellii Bellardi, 1841, Descr. Cancell. foss., p. 24, tav. 3, figg. 3, 4; Hoernes, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 315, tav. 34, fig. 19; D'Ancona, 1872, Malac. plioc. it., p. 113, tav. 13, fig. 4a,b; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 165.

Bonellitia Bonelli Sacco, 1894, Moll. terz. Piem., vol. 16, p. 42, tav. 3, fig. 1a,b; Cossmann, 1899, Essais 3, p. 33, tav. 1, fig. 18.; Wenz, 1962, Gastropoda, p. 1369, fig. 3873.

Materiale — 11 esemplari; 6 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 19, 14, 13,2; altezza u.g.: 13, 9,6, 9; diametro max.: 12, 9,2, 9; angolo apicale: 65° circa.

Descrizione — Elegante conchiglia, a spira conica ed acuta, con anfratti convessi, subcarenati. Ornamentazione costituita da due acuti cordoni spirali nella zona medio-inferiore degli anfratti, il posteriore più rilevato, careniforme; rampa suturale ampia e regolarmente declive, con evidente cordoncino spirale in prossimità della sutura. Tutta la superficie dei giri è inoltre interessata da minuti filetti spirali di ineguale rilievo. Ornamentazione assiale costitutia da 11-13 coste acute e marcatamente oblique, che all'incrocio con l'ornamentazione spirale, danno origine a spinulosità. Ultimo giro grande, rigonfio, con base interessata da numerosi cingoletti spirali, gradualmente attenuati verso l'estremità anteriore, dove si spegne anche la costulazione assiale. Bocca ovale, ampia, terminata in una breve doccia troncata ed aperta; labbro esterno interessato da una decina di allungate pieghe interne; labbro interno con due rilevate pieghe spirali, ed una terza, anteriore, delimitante il margine columellare.

Osservazioni — Specie notevolmente variabile, sia nella ornamentazione, che nella forma generale. Buona parte degli esemplari di Tabiano corrispondono alla forma tipica, ma alcuni se ne discostano per costulazione più fitta, a coste meno rilevate, identificandosi con la « var. » *unicosticillata* Sacco (1894, p. 43, tav. 3, fig. 2). Altri caratteri che si presentano alquanto variabili sono il numero ed il rilievo dei cordoncini spirali, e la diversa acutezza delle spinulosità. A tale riguardo, per attenuarsi sia delle coste assiali che dei cordoncini spirali, si passa a forme subreticolate, che Sacco considerò probabili termini di transizione all'affine *B. serrata* (Bronn) (v. Sacco, op. cit., pag. 43, tav. 3, fig. 3 - var. *laevicolligens*). Per quanto concerne la forma generale, a Tabiano compare un tipo ad angolo apicale maggiore ed ultimo giro più ampio e depresso, pur corrispondendo nei caratteri ornamentali alla forma tipica. Cocconi rinvenne esemplari identici nel Pliocene inferiore di Maiatico, ed istituì la sua var. *turgidula* (1873, tav. 3, figg. 32, 33); le illustrazioni di Cocconi sono purtroppo assai infelici, e per tale motivo ho rifigurato il tipo di Cocconi un po' ingran-

dito, rinvenuto nella sua Collezione (tav. 44, fig. 16).

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna e del Mediterraneo; Pliocene del Mediterraneo. Cocconi la cita non rara a Castell'Arquato, Tabiano e Maiatico, sempre nella facies argillosa del Pliocene.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

BONELLITIA SERRATA (Bronn)
Tav. 44, figg. 14a,b; 15a,b.

Cancellaria serrata BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 44; D'ANCONA, 1872, Malac. plioc. it., p. 114, tav. 13, fig. 13; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 165.

Cancellaria Bonellii var. *taurinia* BELLARDI, 1841, Descr. Cancell. foss., p. 26, tav. 3, figg. 15, 16.

Bonellitia serrata SACCO, 1894, Moll. terz. Piem., vol. 16, p. 43, tav. 3, fig. 5; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 22.

Materiale — 3 piccoli esemplari, ed altri 3 (con indicazione « Tabiano ») in coll. Cocconi.

Diagnosi originale — « Testa oblongo-turriculata; anfractibus convexissimis; costis lamelliformibus longitudinalibus lamellisque transversis et striis interstitialibus clathrata, columella triplicata; caudae umbilico imperforato ».

Dimensioni — altezza totale: 13, 12; altezza u.g.: 8, 7,6; diametro max.: 8,1, 7,6; angolo apicale: 68°.

Osservazioni — Simile nella forma generale alla specie precedente, ma con anfratti ancor più convessi, la *B. serrata* se ne differenzia sensibilmente per l'ornamentazione, in cui le coste assiali sono il principale motivo, mentre le strie spirali, subeguali e poco rilevate, le incrociano senza dar luogo a spinulosità. Nei piccoli esemplari, equivalendosi ancora il rilievo delle due ornamentazioni, ne deriva un motivo regolarmente reticolato.

Distribuzione — Specie già frequente nel Miocene medio del bacino ligure-piemontese, diviene straordinariamente abbondante nel Pliocene inferiore e medio. La citazione di Ruggieri (1950, p. 83) per le argille grigio-azzurre di Rio Cugno, contenenti tra l'altro *Cyprina islandica*, darebbe per la specie una persistenza pleistocenica; tuttavia lo stesso Autore riconosce che parte della fauna di Rio Cugno potrebbe provenire dai superiori livelli a *Cyprina* (1962, p. 17), affioranti nello stesso calanco. In tal caso l'età dell'associazione, detratti gli « elementi » estranei, potrebbe essere invecchiata al Pliocene medio. Cocconi la cita non rara nelle argille di Castell'Arquato e di Diolo, nonchè a Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano (coll. Cocconi).

Fam. MARGINELLIDAE
Gen. MARGINELLA Lamarck, 1799.
Sottogen. MARGINELLA s. str.
MARGINELLA (MARGINELLA)
AURIS LEPORIS (Brocchi)
Tav. 44, figg. 17a,b; 18a,b; 19a,b.

Voluta auris leporis BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 320, tav. 4, fig. 11a, b.

Marginella auris leporis COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 103; COSSMANN, 1899, Essais 3, p. 83, tav. 4, fig. 2; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 484.

Marginella (Glabella) auris leporis ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 277, fig. 148.

Materiale — 2 esemplari completi ed altri frammentari; 4 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa ovato-oblonga, glabra, apertura inferne coarctata; spira conica, brevi, anfractubus obsoletis, columella triplicata, labro crasso, marginato, basi integra ».

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 44

Fig. 1, 2 - *Halia priamus* (Meuschen) f. *helicoides* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 1) e « Chiesa nuova » (fig. 2).

3a, b - *Narona (Sveltia) lyrata* (Brocchi) - coll. Serventi.

4a, b; 5, 6 - *Narona (Sveltia) lyrata* (Brocchi), esemplari giovanili (tipo *N. spinulosa* (Brocchi)) - « Est Terme ».

7a, b - 11 - *Narona (Brocchinia) mitraeformis* (Brocchi) - « Chiesa nuova » (fig. 7, 8, 11) e coll. Serventi (fig. 9, 10) (x 1,5).

12a, b - *Bonellitia bonellii* (Bellardi) - « Est Terme » (x 1,5).

13a, b - *Bonellitia bonellii* (Bellardi) f. *unicosticillata* Sacco - coll. Serventi.

14a, b; 15a, b - *Bonellitia serrata* (Bronn) - « Est Terme » (x 2).

16 - *Bonellitia bonellii* (Bellardi) f. *turgidula* (Cocconi) (tipo della tav. 3, fig. 33 di Cocconi) (x 2,2).

17a, b - 19a, b - *Marginella (Marginella) auris leporis* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 17, 19) e coll. Serventi (fig. 18).

G. *PELOSIO*, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Dimensioni — altezza totale: 66, 65,5, 65, 60, 41, 38; altezza u.g.: 55, 54, 53,5, 51, 37, 34; diametro max.: 29, 26,7, 26,6, 26,6, 20,5, 19; angolo apicale: 73°.

Osservazioni — Come risulta evidente dal rapporto altezza u.g.-altezza totale (0,83; 0,82; 0,82; 0,85; 0,90; 0,90) l'ultimo giro è in proporzione più alto nelle forme giovanili, tendendo nell'accrescimento ad occupare una percentuale minore dell'altezza totale. In altre parole la spira delle forme più piccole è assai più depressa e meno slanciata delle forme adulte, che a loro volta possono presentare per tale carattere piccole varianti (es. l' esemplare maggiore appare leggermente più ottuso degli esemplari di mm. 65,5 e 65 di altezza totale). È per questo motivo che l'esemplare di Brocchi, che presenta altezza totale di mm 53,6 e altezza u.g. di 47,2 con rapporto 0,88, appare alquanto dissimile dai miei grandi esemplari, ed anche da quello figurato da Cossmann, presentando spira notevolmente più depressa ed ottusa. Sacco (1890, p. 25, tav. 2, fig. 8) descrive e figura per il Miocene medio del bacino piemontese la *M. brevispira* Bellardi, distinta dalla *auris leporis* in base a caratteri differenziali quantitativi poco convincenti (« dimensioni minori... ultimo anfratto più stretto e più depresso anteriormente... pieghe columellari più grosse e più oblique... labbro sinistro meno arcuato... smarginatura più profonda e più rivolta all'indietro »). Nell'insieme la figura appare invece assai simile ai piccoli esemplari in esame, differenziandosene per spira più acuta ed angolo apicale più ridotto. Anche se tali diversità non fossero imputabili ad imperfezioni grafiche di disegno, resterebbe da sottolineare la grande affinità con la *auris leporis* di analoga taglia, e la probabile inesistenza di separazione specifica tra le forme mioceniche e quelle plioceniche. Cocconi precisa ulteriori caratteri diagnostici non rilevati da Brocchi, e che non sono messi in evidenza nella figura originale; in particolare la presenza a metà circa del penultimo anfratto di ottusa angolosità, che si continua anche sulla parte superiore dell'ultimo, ed il diverso aspetto delle 3 (più spesso 4) pieghe columellari. Tali caratteri sono presenti in tutti gli esemplari esaminati, ed appaiono anche nella figura fotografica di Rossi Ronchetti, illustrante l'olotipo. Seguendo Thiele (1931, p. 355) Rossi Ronchetti assegnò la specie in esame al sottogen. *Glabella* Swainson, mentre Wenz (1962, p. 1379) sottolinea che le *Glabella* sono tra l'altro caratterizzate dalla presenza di costolatura assiale sulla porzione superiore dell' ultimo giro, mancante invece nel sottogen. *Marginella* s. str.. Esso presenta inoltre solo la plica columellare superiore quasi orizzontale, mentre le *Glabella* hanno le due pliche posteriori entrambe orizzontali. Per tali motivi la specie sembra rientrare meglio nel sottogen. *Marginella* s. str..

Distribuzione — La specie è assai poco citata, nonostante sia tra le più belle ed eleganti forme delle argille plioceniche. Lo olotipo proviene dal Pliocene di Parlascio (Toscana); Pliocene di Orciano; Cocconi la cita a Tabiano e S. Maria Maddalena (Castell'Arquato) nelle argille plioceniche. Sembra assente nel bacino ligure-piemontese, ove è invece presente l'affine *M. brevispira* del Miocene medio, che potrebbe essere considerata, per quanto sopra esposto, sottospecie allocrona.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Superfam. CONACEA
Fam. TURRIDAE
Gen. TURRICULA Schumacher, 1817.
Sottogen. SURCULA H. & A. Adams, 1853.
TURRICULA (SURCULA) DIMIDIATA (Brocchi)
Tav. 45, figg. 1a,b; 2a,b; 3a,b; 4; 5a,b.

Murex dimidiatus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 431, tav. 8, fig. 18.

Pleurotoma dimidiata BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 57; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 298; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 360, tav. 39, figg. 2, 3; COCCONI,

1873, Moll. Parma Piacenza, p. 54 (e var.); FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 44, tav. 4, fig. 8.

Surcula dimidiata BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol 2, p. 58 (e var.); SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 43, tav. 11, figg. 53, 54 e var., tav. 11, figg. 55-57; CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol 20, p. 131, tav. 1, figg. 22b, 24a; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 136, tav. 6, figg. 16, 17a, b; MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 78 (e f. *rotulata*).

Clavatula (Turricula) (Surcula) dimidiata ROSSI RONCHETTI, Tipi Brocchi, p. 309, fig. 165.

Clavatula (Surcula) dimidiata ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 101, tav. 16, figg. 1-3.

Turricula (s.s.) dimidiata RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 119, tav. 30, fig. 169.

Materiale — Varie decine di esemplari; quattro esemplari assai sviluppati in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa fusiformis laeviter transversim striata, anfractubus carinatis inferne convexiusculis, superne excavatis, carina papillis acutis coronata, cauda elongata erecta, labro fisso ».

Dimensioni — altezza totale: 50,5, 43, 32,5, 32,4; altezza u.g.: 32, 29, 22,2, 21,5; diametro max.: 14, 12,4, 12, 10; angolo apicale: 32°.

Osservazioni — Specie notevolmente variabile, sia nell'aspetto generale che nei caratteri ornamentali. La spira può presentarsi più o meno elevata, con angolo spirale più o meno aperto; le papille acute che ornano la carena possono essere più o meno rilevate. In generale si osserva che nei grandi individui esse tendono ad attenuarsi sull'ultimo giro, ove appaiono assai depresse e quasi obsolete. La striatura spirale può interessare tutta la superficie degli anfratti, o essere limitata alla sola porzione anteriore. Gli Autori distinsero pertanto numerose varietà, transizionali tra loro. Secondo Montanaro (p. 78) le forme del tutto prive di tubercoli spinulosi sulla carena (var. *dertomutica* Sacco) dovrebbero tale loro « muticità » alle condizioni di fossilizzazione.

Distribuzione — Miocene medio del bacino mediterraneo, di Aquitania e di Vienna; Pliocene argilloso del bacino mediterraneo. Cocconi la considera giustamente una delle specie più comuni delle marne plioceniche del Parmense e Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. SURCULITES Conrad, 1865.
Sottogen. CLINURA Bellardi, 1875.
SURCULITES (CLINURA) CALLIOPE (Brocchi)
Tav. 45, figg. 6a,b; 7a,b.

Murex Calliope BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 436, tav. 9, fig. 15a, b.

Pleurotoma Calliope BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 62, tav. 1, fig. 9; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 300; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 55.

Clinura Calliope BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 205, tav. 7, fig. 1; COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 74, tav. 5, fig. 19.

Pleurotomella (Clinuropsis) calliope ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 305, fig. 163.

Surculites (Clinura) calliope WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1390, fig. 3928.

Materiale — 2 piccoli esemplari incompleti; 4 buoni esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita glaberrima, anfractubus superne angustatis infundibuliformibus, carena acute dentata, basi striata, labro fisso ».

Dimensioni — altezza totale: 37; altezza u.g.: 26,5; diametro max.: 18,8; angolo apicale: 53°.

Osservazioni — Elegante ed inconfondibile specie, alquanto costante nei caratteri morfologici, se si eccettua la diversa evidenza delle dentellature carenali, come pos-

so direttamente osservare sui grandi campioni della coll. Serventi. La var. *A* Bellardi (= var. *minima* Bellardi, neotipo in Montanaro 1937, tav. 6, fig. 32) sembra rientrare nella specie a titolo di semplice « forma » giovanile di esemplari a spira più slanciata.

Distribuzione — Tortoniano di Stazzano, S. Agata e Montegibbio; Cocconi la citò nel Pliocene inf. di Tabiano e Bacedasco.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. CLAVUS Montfort, 1810.
Sottogen. DRILLIA Gray, 1847.
CLAVUS (DRILLIA) ALLIONII (Bellardi)
Tav. 45, figg. 8a,b; 9a,b; 10a,b; 11a,b.

Murex oblongus Rénieri, BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 429 (non fig.) (non Rénieri).

Pleurotoma brevirostrum Sowerby, BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 79, tav. 4, fig. 9 (non Sowerby); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 58.

Drillia Allionii BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 91, tav. 3, fig. 17; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 45, tav. 4, fig. 9; COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 83, tav. 6, figg. 3, 5 e fig. 11 nel testo; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 44, e var. *pliosubaspirata*, tav. 12, fig. 10; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 147, tav. 6, figg. 50, 51; DIENI-OMENETTO, 1960, Riv. It. Paleont., vol. 66, p. 612, tav. 57, fig. 5.

Pleurotoma Allionii CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 117, tav. 12, fig. 5a, b, e var. *Altavillensis*, p. 118, tav. 12, fig. 6a, b.

Turricola (Knefastia) allionii GLIBERT, 1954, Pleur. mioc. Belgique, tav. 2, fig. 12; RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 121, tav. 28, figg. 162-164.

Materiale — Un centinaio di esemplari; 3 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa turrita, transversim striata, anfractubus convexis longitudinaliter costatis, superne excavatis, glabris, sutura marginata, cauda longiuscula, adscendente, labro fisso » (Brocchi, 1814).

Dimensioni — altezza totale: 40, 37, 33,2, 27,3, 26, 24,8; altezza u.g.: 24, 21,3, 18,5, 15, 15, 13,8; diametro max.: 12,3, 12, 10, 8, 9, 7,8; angolo apicale: 32° circa.

Osservazioni — La bella diagnosi di Brocchi è riferibile alla specie in esame, mentre la sua figura (tav. 8, fig. 5) rappresenta specie diversa (v. Bellardi, 1877, p. 92). La *D. allionii* è nota specie, variabile nella maggiore o minore acutezza della spira, nel diverso rilievo delle filettature spirali e nel numero delle coste assiali più o meno marcate. Montanaro considera non giustificata una separazione specifica tra la *D. allionii* e la *D. bellardii* Desm. e sue varietà: recentemente Glibert (1954, tav. 2, fig. 13) rifigura la *D. bellardii*, confrontandola con la adiacente illustrazione della *allionii*. Nelle belle iconografie appaiono sottolineati i caratteri differenziali già portati da Bellardi, ed in particolare la minore convessità degli anfratti ed il margine suturale più esiguo nella *bellardii*. Essa potrebbe rappresentare, insieme alle sue variazioni, il gruppo mediomiocenico da cui si è originato il ceppo della *allionii*, tipica ed abbondante specie del Pliocene mediterraneo.

Seguendo Wenz, mi pare corretto riferire la specie al gen. *Clavus*, sottogen. *Drillia*, anzichè alle *Turricola (Knefastia)* (v. Wenz, 1962, p. 1392).

Distribuzione — Miocene medio del bacino mediterraneo; Pliocene del Rodano e Pliocene italiano. Cocconi la cita comune a Tabiano, Diolo e Bacedasco, nel « piano inferiore del Pliocene ».

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Clavus (Drillia) obtusangulus (Brocchi)
Tav. 45, figg. 13a,b; 14a,b.

Murex obtusangulus Brocchi, 1814, Conch. foss. subapp., p. 422, tav. 8, fig. 19.
Pleurotoma obtusangula Bellardi, 1847, Monogr. Pleurot., p. 65, tav. 3, fig. 20; Hoernes, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 365, tav. 40, figg. 7a-c, 8a-c; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 55.
Pleurotoma obtusangulata Michelotti, 1847, Descr. foss. mioc., p. 301.
Drillia obtusangulus Bellardi, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 98.
Drillia obtusangula Sacco, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 45, tav. 12, figg. 15, 16, e var. *obtusecarinata*, tav. 12, fig. 17; Cipolla, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 116, tav. 12, fig. 4a, b; Montanaro, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 150, tav. 7, figg. 3, 4.
Clavus (Brachytoma) obtusangula Glibert, 1954, Pleurot. mioc. Belgique, p. 25, tav. 4, fig. 10a, b.
Drillia (Drillia) obtusangula Rossi Ronchetti, 1955, Tipi Brocchi, p. 325, fig. 175.
Brachytoma (Brachytoma) obtusangula Moroni-Paonita, 1964, Sabbie Altavilla, p. 23.

Materiale — 11 esemplari; 4 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, obtuse longitudinaliter costata, transverse confertim striata, anfractubus carinatis, superne laeviusculis ».

Dimensioni — altezza totale: 17, 16, 10, 7,2; altezza u.g.: 9,8, 8,2, 5,8, 4,5; diametro max.: 5,2, 4,9, 4, 2,8; angolo apicale: 35°.

Osservazioni — L'olotipo è rappresentato da individuo di piccole dimensioni, non adulto e pertanto non del tutto caratteristico: infatti le coste assiali appaiono più ottuse e robuste di quanto non si riscontri in esemplari adulti, ed il loro numero (8 secondo Rossi Ronchetti) aumenta in individui più cresciuti fino a valori di 12-14. I maggiori esemplari in esame presentano anch'essi 8-9 coste piuttosto crasse in corrispondenza di altezza parziale di mm 4-5, mentre in seguito il loro numero aumenta a 12, e del pari esse divengono meno arrotondate, subacute. A parte tale variabilità legata all'accrescimento, la specie presenta un certo polimorfismo nei particolari dell'ornamentazione: Bellardi distinse due varietà (*A* e *B*), ribattezzate da Sacco *obtusecarinata* e *dertocostata*. La seconda, ottimamente rifigurata da Montanaro (1937, tav. 7, figg. 5, 6) è ben caratterizzata da coste rade, meno ottuse, spinose nella regione carenale, e sembra esclusiva del Tortoniano, dove potrebbe rappresentare sottospecie allocrona. La var. *obtusecarinata* si lega invece insensibilmente al tipo, non costituendo che semplice « forma » a carena attenuata e coste più ottuse. La denominazione specifica di Brocchi « *obtusangulus* » riferita al *Murex*, non è mutabile in « *obtusangula* », anche se riferito a *Drillia* (femminile) ma semmai in « *obtusangulata* », come proposto da Michelotti.

Il genere *Brachytoma* Swainson cui talora la specie è stata riferita, è esclusivo della provincia indo-pacifica (Wenz, 1962, p. 1412), e pur presentando notevoli affinità con le *Drillia*, se ne differenzia sopratutto per spira assai più acuta e per i caratteri peristomali.

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna e del Mediterraneo; Pliocene di varie località italiane. Cocconi la cita per il Pliocene argilloso di Tabiano, Variatico, Diolo e dello Stramonte.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. Cymatosyrinx Dall, 1889.
Clavus (Cymatosyrinx) sigmoideus (Bronn)
Tav. 45, figg. 15a,b; 16a,b.

Murex harpula (var.) Brocchi, 1814, Conch. foss. subapp., p. 421.

Pleurotoma sigmoidea BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 47.

Raphitoma sigmoidea BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 109, tav. 4, fig. 29; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 68.

Drillia sigmoidea BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 144, tav. 5, fig. 4, e var., p. 145; HARMER, 1914, Plioc. Moll., p. 225, tav. 27, figg. 24, 25.

Drillia (Cymatosyrinx) sigmoidea var. *pliomagna* SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 47, tav. 12, figg. 49, 50.

Drillia (Cymatosyrinx) sigmoidea CERULLI-IRELLI, 1910, Palaeontogr. Ital., vol. 16, p. 50, tav. 4, figg. 53, 54; CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 124, tav. 12, fig. 14a, b; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 158, tav. 7, fig. 37-40; ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 327, fig. 176.

Clavus (Elaeocyma) sigmoidea GLIBERT, 1954, Pleurot. mioc. Belgique, tav. 27, figg. 24, 25.

Clavus (Cymatosyrinx) sigmoideus MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 22.

Materiale — 3 esemplari; 19 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 14,2, 12,8, 9,2; altezza u.g.: 7,3, 6,8, 4,6; diametro max.: 5, 4,9, 3,5.; angolo apicale: 30°.

Osservazioni — Specie poco variabile e ben caratterizzata per la tipica ornamentazione assiale, costituita da una dozzina di coste oblique, sigmoidi e subacute sugli ultimi giri. La *Pl. Suessi* Hoernes (1856, p. 384, tav. 40, fig. 13a-c) è considerata da Bellardi ed altri Autori successivi nella sinonimia della *sigmoidea.* Secondo Bellardi si tratterebbe infatti di esemplare giovane ed incompiuto di *sigmoidea.* L'esemplare figurato da Hoernes misura mm 12 di altezza, valore del tutto corrispondente a quello dell'esemplare figurato da Bellardi, e in esso si possono contare 6 anfratti, esclusa la protoconca, come in quello del Terziario piemontese. Pertanto non mi pare possa trattarsi di « esemplare incompiuto », e le rimarchevoli differenze di ornamentazione rispetto alla specie di Bronn (numero e forma delle coste assiali) potrebbero giustificare una separazione, almeno a titolo di sottospecie. La *D. incrassata* Bellardi, per la costolatura più fitta, meno obliqua e continua da un margine all'altro degli anfratti, è specie ben distinta da quella in esame.

Distribuzione — Miocene medio e Pliocene mediterraneo, Pleistocene inferiore di M. Mario. Cocconi la cita abbondante nel Pliocene di Castell'Arquato, dello Stramonte e di Campolasso.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. SPIROTROPIS G.O. Sars, 1878.

SPIROTROPIS MODIOLA (Jan)

Tav. 45, fig. 12a,b.

Fusus modiolus JAN, 1832, Cat. rer. nat. Mus. Crist. Jan., p. 10, n. 17 (*non vidi*).

Pleurotoma carinata BIVONA, 1848, Specie nuove gen. Pleurot., p. 12 (*non vidi*); PHILIPPI, 1844, Moll. Siciliae, vol. 2, p. 176, tav. 26, fig. 19; WOOD, 1848, Crag Moll., p. 54, tav. 6, fig. 2a,b.

Pleurotoma modiola BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 68, tav. 3, fig. 9; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 301; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 366, tav. 39, fig. 12a, b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 55.

Drillia modiola BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 129; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 153, tav. 7, fig. 17.

Spirotropis carinata COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 88, tav. 5, figg. 26, 27; WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1397, fig. 3948.

Drillia (Spirotropis) modiola SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 46, tav. 12, fig. 41.

Spirotropis modiola HARMER, 1914, Plioc. Moll., p. 230, tav. 28, figg. 9-12.

Materiale — Un esemplare di piccole dimensioni; 3 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 9; altezza u.g.: 5,1; diametro max.: 3,5; angolo apicale: 33°.

Descrizione — Guscio fusiforme, turricolato, a protoconca liscia ed ottusa, paucispirata; anfratti del tutto lisci, acutamente carenati nel mezzo. Il loro profilo è marcatamente concavo nella metà superiore, mentre al disotto della carena esso diviene moderatamente convesso. Base ottusamente angolosa, con collo appena striato nella porzione terminale; apertura ovale-piriforme, terminante in breve canale non intagliato.

Osservazioni — Gli Autori concordano nel riunire la *S. carinata* (Bivona) del Recente mediterraneo alla *S. modiola* (Jan) del Miocene-Pliocene, anche se la specie vivente presenta anfratti meno acutamente carenati. Tale carattere non può tuttavia giustificare da solo separazione specifica. La simile *Ancistrosyrinx corneti* Koenen del Miocene del Belgio (Glibert, 1954, tav. 3, fig. 4) si differenzia nettamente per acuta carenatura crenellata (gen. *Ancystrosyrinx*) e per protoconca poligira.

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna, di Stazzano, S. Agata e Montegibbio; Pliocene inglese e di varie località italiane, ed ancora vivente nel Mediterraneo ed Atlantico a grandi profondità. Cocconi la cita a Tabiano (*fide* Jan).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. TURRIS (Bolten) Röding, 1798.
Sottogen. TURRIS s. str.
TURRIS (TURRIS) ROTATA (Brocchi)
Tav. 45, figg. 17a,b; 18a,b; 19a,b; 20a,b; 21.

Murex rotatus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 434, tav. 9, fig. 11 (e var.).

Pleurotoma rotata MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 296; BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 50; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 354, tav. 38, fig. 18a, b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 53; BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 13, tav. 1, fig. 2 e var., pp. 15, 16, tav. 1, figg. 3-6; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 40, tav. 4, fig. 5; COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 76, tav. 5, figg. 14-16, e fig. 8 nel testo; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, (var.), p. 40, tav. 11, figg. 17-20; CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 114, tav. 12, fig. 1a, b; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 141, tav. 6, fig. 84; MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 85, tav. 4, figg. 1-7; 15-17; 20 (var.) e figg. 4-7 (tipi nani).

Turris (Turris) (Turris) rotata ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 315, fig. 169, e var. *dertobtusata* Sacco, p. 317, fig. 170.

Turris (Turris) rotata ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 103, tav. 16, figg. 4, 5 e 6 (var.); RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 115, tav. 26, figg. 150, 151; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 122, tav. 39, figg. 6, 7a, b.

Gemmula cf. *rotata* SORGENFREI, 1958, Mioc. Jutland, p. 251, tav. 52, fig. 172.

Materiale — Alcune centinaia di esemplari; 3 grandi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita transversim striata, anfractubus carinatis, carina acuta denticulata, labro fisso ».

« Var. carina papillis obtusis, crassioribus; anfractubus marginatis » (varietà).

Dimensioni — altezza totale: 46, 44,4, 41,5, 33, 32, 23; altezza u.g.: 30,5, 28,2, 27,8, 19, 19, 14; diametro max.: 18,7, 17, 15, 12,5, 12,2, 9; angolo apicale: 47°.

Osservazioni — I numerosissimi esemplari in esame presentano una singolare costanza di caratteri, appartenendo nella stragrande maggioranza alla « forma » indicata da Brocchi come « var. » (= var. *D* Bellardi = var. *dertobtusata* Sacco). Tale osservazione acquista maggior rilievo ove si con-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 45

Fig. 1a, b - 5a, b - *Turricula (Surcula) dimidiata* (Brocchi) - coll. Serventi (fig. 1) e « Est Terme » (fig. 2-5).
6a, b; 7a, b - *Surculites (Clinura) calliope* (Brocchi) - coll. Serventi.
8a, b - 11a, b - *Clavus (Drillia) allionii* (Bellardi) - « Chiesa nuova » (fig. 8), coll. Serventi (fig. 9) e « Est Terme » (fig. 10, 11).
12a, b - *Spirotropis modiola* (Jan) - « Est Terme » (x 3).
13a, b; 14a, b - *Clavus (Drillia) obtusangulus* (Brocchi) - « Chiesa nuova » (x 2).
15a, b; 16a, b - *Clavus (Cymatosyrinx) sigmoideus* (Bronn) - coll. Serventi (x 2).
17a, b - 21 - *Turris (Turris) rotata* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 17-20) e coll. Serventi (fig. 21).
22a, b - 24a, b - *Turris (Turris) contigua* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 22, 23) e coll. Serventi (fig. 24).

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



sideri la grande variabilità della specie. A parte le numerose varietà create da Bellardi, rimando all'ampia ed esauriente discussione portata in merito da Montanaro (1939, pp. 79-87), ove appare evidente che il « gruppo *rotata* » rappresenta una popolazione assai polimorfa, in cui potrebbero rientrare in base ad ampi studi statistici, specie già definite su base meramente morfologica, quali la *Pl. monilis* (Brocchi) e sue var. e la *Pl. coronata* Münster e sue var..

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio di Aquitania, Mare del Nord, bacino di Vienna e bacino mediterraneo; Pliocene mediterraneo, particolarmente nella facies argillosa. Ruggieri (op. cit., p. 115) la cita nel Calabriano, alla base della formazione a *Cyprina islandica* della serie del Santerno. Cocconi la ricorda comunissima nelle marne di numerose località mioceniche e plioceniche del Parmense e Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa Nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

TURRIS (TURRIS) CONTIGUA (Brocchi)
Tav. 45, figg. 22a,b; 23a,b; 24a,b;
Tav. 46, fig. 1a,b.

Sinonimia di *T. turrifera* (Nyst) (2)

Murex turricula BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 435, tav. 9, fig. 20.

Pleurotoma turricula MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 295; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 350, tav. 38, fig. 11a, b; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 52 (e var.); BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 39, tav. 1, fig. 25; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 41, tav. 4, fig. 6; COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 76, tav. 5, figg. 11, 12; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, (var. *sulcata*), p. 42, tav. 11, fig. 45; CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 115, tav. 12, fig. 3a, b; MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 90, tav. 4, figg. 48-50.

Pleurotoma turrifera NYST, in O. D'HALLOY, 1853, Abrége de Géologie, p. 588 (*non vidi*).

Pleurotoma contigua MONTANARO, 1937, Paleontogr. Ital., vol. 37, p. 143 (*pars*).

Gemmula turrifera GLIBERT, 1954, Pleurot. mioc. Belgique, tav. 1, fig. 2; tav. 7, fig. 9.

Turris (Turris) (Turris) turricula ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 313, fig. 168.

Turris (Gemmula) turrifera RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 117, tav. 29, figg. 165a, b; 166.

Gemmula (Gemmula) turrifera MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 23.

Sinonimia di *T. contigua* (Brocchi)

Murex contiguus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 433, tav. 9, fig. 14 (e var.).

Pleurotoma contigua BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 38, tav. 1, fig. 24; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 42; HARMER, 1916, Plioc. Moll., p. 377, tav. 39, figg. 1, 2; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 143 (*pars*), tav. 6, figg. 39, 40; MONTANARO, 1939, Palaeontogr. Ital., vol. 39, p. 90, tav. 4, figg. 37-44 e 45-47.

Turris (Turris) (Turris) contigua ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 318, fig. 171; e var. *brocchii*, p. 320, fig. 172.

Turris (Turris) contigua ERÜNAL-ERENTÖZ, 1959, Néog. Karaman, p. 104, tav. 16, figg. 8-10.

Materiale — Una trentina di esemplari; 4 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita transversim striata, anfractubus planiusculis contiguis, cingulis tribus elevatis, intermedio granulato, cauda elongata, labro fisso » (*Murex contiguus*).

(2) Non è possibile mantenere l'originaria denominazione specifica di Brocchi (*M. turricula*), perché preceduta da *Murex turricula* Montagu, oggi rientrante nel gen. *Bela*.

« Testa turrita, striis transversis remotis, anfractubus subcarinatis, carina in apice spirae leviter crenulata, labro sinu separato » (*Murex turricula*).

Dimensioni — altezza totale: 49, 48,4, 44,5, 41, 32, 30,8; altezza u.g.: 32, 31, 28, 26,8, 21, 20; diametro max.: 15,5, 14,8, 14,3, 13, 10, 9,2; angolo apicale: 35° circa.

Descrizione — Guscio fusoide, a spira acuta, conica, appena rigonfia, composta di numerosi anfratti subcarenati nel mezzo, con suture poco distinte. La parte superiore degli anfratti, piana o appena depressa nei primi giri, diviene nettamente incavata in seguito, accentuandosi tale carattere negli esemplari gerontici. Due distinti filetti spirali girano prossimi alla sutura degli anfratti, solcati minutamente anche da strie spirali assai sottili, che tendono ad attenuarsi fino a scomparire nella porzione superiore dei giri, nascosti dalle sinuose strie di accrescimento. La carena è distintamente granulata nei primi giri della teleoconca; in alcuni esemplari tale carattere si estende fino all'ottavo giro. In seguito esso si attenua, ed i granuli divengono più fitti e sottili, confondendosi con le strie di accrescimento, che in corrispondenza della carena presentano profonda insenatura. Gli ultimi giri degli esemplari maggiori sono lisci, senza alcun cenno di granulazioni. Ultimo giro posteriormente assai incavato, con base convessa terminante in un lungo e diritto collo, solcato da filetti e cordoncini spirali, e da evidenti strie di accrescimento. Generalmente due cordoncini spirali maggiori interessano il collo, ma tale carattere è piuttosto variabile. Apertura ovale, terminante in un canale aperto e stretto, con labbro esterno sottile e profonda insenatura nella regione carenale. Labbro interno leggermente obliquo, appena incavato, con callosità columellare aderente e poco estesa.

Tra gli esemplari in esame particolare variabilità si riscontra nei riguardi dell'ornamentazione (granulazioni più o meno precocemente obsolete, filetti spirali più o meno rilevati) e del profilo degli anfratti, nettamente incavati solo negli esemplari adulti, nonché della maggiore o minore acutezza della spira.

Osservazioni — Il dibattuto problema della possibile separazione specifica della *T. turrifera* e della *T. contigua* merita qualche considerazione particolare, specie dopo che Autori anche recenti tendono a mantenere distinte le due specie. Oltre alla già citata variabilità nell'insieme di esemplari in esame, l'ornamentazione ed il profilo degli anfratti si modificano nel corso dell'accrescimento, sì che i primi 8 anfratti delle forme gerontiche (tipo *T. turrifera*) ben corrrispondono alle illustrazioni ed alle descrizioni della *T. contigua* di Brocchi e Rossi Ronchetti. Solo in seguito gli anfratti accentuano l'incavarsi della rampa, la granulazione carenale si attenua e scompare, la minuta filettatura spirale diviene obsoleta nella zona superiore degli anfratti, fino ad essere cancellata dal prevalere delle strie di accrescimento. L'olotipo della *T. turrifera* misura mm 48 di altezza totale, mentre il neotipo della *T. contigua* (proposto da Rossi Ronchetti in sostituzione dell'olotipo, andato perduto) ne misura soltanto 25,5. Le granulazioni carinali giovanili, che non compaiono nel disegno di Brocchi del *M. turricola*, sono invece ben evidenti nella fotografia dello stesso esemplare, figurato da Rossi Ronchetti. Inoltre tre cingoli spirali ornano gli anfratti della *contigua* (Brocchi, 1814, p. 435, osservazioni), come avviene nella *turrifera*, sì che i criteri differenziali in base alle diagnosi originali delle due specie si riducono allo scomparire delle granulazioni carinali, ad un certo stadio di accrescimento della « *turrifera* ».

Montanaro (1937) sostiene con Peyrot e altri Autori l'identità specifica della *turrifera* e della *contigua*, suggerendo per priorità di conservare alla specie quest'ultima denominazione. Lo stesso Autore (1939) separa nuovamente le specie, affermando che tutte le *turrifera* dei testi classici dovrebbero andare in sinonimia della *contigua*, « mentre è tuttora pienamente giustificata la specie *P. turricula* del Brocchi ».

A parte la considerazione, facilmente ve-

rificabile dalle sinonimie, che la maggior parte delle *contigua* figurate dagli Autori sono forme non adulte di *turrifera*, Montanaro cita le due specie come provenienti dagli stessi livelli tortoniani di Montegibbio, ammettendo ed ottimamente figurando serie di passaggi insensibili dall'una all'altra. Il rinvenire due « stock » di esemplari tra loro transizionali nello stesso orizzonte stratigrafico della medesima località, non permette di distinguere separazioni specifiche, ma di riconoscere un'unità polimorfa, definibile a sua volta in gruppi di « forme », mediante studi statistici sui principali caratteri varianti. Penso pertanto che l'unica denominazione specifica valida sia *T. contigua* per legge di priorità, mentre la denominazione di *turrifera* (già *turricula* Brocchi), viene a cadere nella sua sinonimia, potendo al massimo venire usata per distinguere al livello intraspecifico di « forma » i grandi esemplari gerontici, sublisci negli anfratti finali.

Distribuzione — Miocene medio del bacino di Vienna, d'Aquitania e del Mediterraneo; Pliocene del Mediterraneo. In passato la *T. contigua* era considerata come specie miocenica. Cocconi la cita (sub *Pl. turricula*), insieme alla var. *A.* (*T. contigua*) nel Pliocene di Diolo, Stramonte, Bacedasco, Riorzo, Tabiano e Traversetolo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. ASTHENOTOMA
Harris & Burrows, 1891.
Sottogen. APHANITOMA Bellardi, 1875.
ASTHENOTOMA (APHANITOMA)
PECCHIOLII (Bellardi)

Tav. 46, figg. 2a,b; 3a,b.

Aphanitoma Pecchiolii BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 243, tav. 7, fig. 29; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 167, tav. 7, figg. 75, 76.

Asthenotoma (Aphanitoma) Pecchiolii COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 107.

Materiale — 14 esemplari; altri 14 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 12,5, 11,2, 10,9; altezza u.g.: 7,8, 6,3, 6; diametro max.: 3,8, 3,3, 3,2; angolo apicale: 34°.

Descrizione — Guscio fusoide, allungato, a spira conica, acuta, formata da 5 anfratti convessi e angolosi, separati da distinte suture lineari; protoconca liscia, conica e paucispirata. Ornamentazione costituita da una dozzina di coste assiali, compresse e subacute, appena oblique, e da 4-5 cordoncini spirali sulla metà inferiore degli anfratti, che rimontano le coste, originando allungate tubercolosità trasverse, talora spinescenti. Le coste assiali si attenuano sull'ampia e concava rampa suturale, delimitata inferiormente da un cordoncino spirale più rilevato, in corrispondenza dell'angolosità dei giri; un paio di cordoncini assai ravvicinati corrono in prossimità della sutura, ed un altro, più esile, è posto a metà della rampa. Ultimo giro ornato da coste assiali più sottili, acute e distanziate, leggermente flessuose, che si attenuano gradualmente verso il breve collo, e da sottili cordoncini spirali. Apertura stretta, allungata, a margini subparalleli, terminante inferiormente in breve canale aperto; labbro esterno un po' ispessito in prossimità dell'apertura, internamente denticolato. Labbro columellare con stretta callosità a margine rilevato. La columella porta due caratteristiche pliche, ai due terzi circa dell'altezza del labbro, la superiore più larga e rilevata.

Osservazioni — Specie raramente citata, talora confusa con l'affine *A. labellum* (Bonelli), che si differenzia per il contorno degli anfratti, con parte superiore non depressa, e per l'ornamentazione con coste assiali che decorrono senza attenuarsi fino alla sutura posteriore, e cordoncini spirali più marcati. Il materiale di Tabiano presenta uniformità di caratteri, e pertanto non mi è possibile ipotizzare eventuali transizioni tra le due specie, del resto poco note anche dalle iconografie degli Autori.

Il gen. *Aphanitoma* Bellardi venne incluso a titolo di sottogenere da Cossmann nel

gen. *Asthenotoma*; Wenz nel suo trattato sulla sistematica dei Gasteropodi lo ignora inspiegabilmente, anche nelle sinonimie. Esso viene pertanto considerato qui sottogenere di *Asthenotoma*, in accordo con Cossmann, per i validi caratteri distintivi elencati da Bellardi (p. 241).

Distribuzione — Tortoniano di Stazzano e Montegibbio. Non mi risulta sia stato citato per il Pliocene.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. EPALXIS Cossmann, 1889.
Sottogen. BATHYTOMA
Harris & Burrows, 1891.
EPALXIS (BATHYTOMA)
CATAPHRACTA (Brocchi)

Tav. 46, figg. 20a,b; 21a,b; 22a,b.

Murex cataphractus BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 427, tav. 8, fig. 16.
Pleurotoma cataphracta MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 290; HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1, p. 333, tav. 36, figg. 5-9; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 48.
Dolichotoma cataphracta BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 230, tav. 7, fig. 20b, e var., tav. 7, fig. 20a, c, d.
Bathytoma cataphracta COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 102, tav. 8, figg. 12, 14; SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 50, tav. 13, figg. 21, 22; CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 134, tav. 13, fig. 1a, b; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 162, tav. 7, figg. 51, 52; SORGENFREI, 1958, Mioc. Jutland, p. 260, tav. 54, fig. 179; RUGGIERI-CURTI, 1959, Altavilla, p. 118, tav. 30, fig. 168.
Moniliopsis (Bathytoma) cataphracta ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 329, fig. 177; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 107, tav. 16, figg. 14-16.
Epalxis (Bathytoma) cataphracta WENZ, 1962, Gastropoda, p. 1420, fig. 4013; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 23.

Materiale — Alcune decine di esemplari; 7 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, striis granulatis moniliformibus undequaque cincta, anfractubus bipartitis, superne excavatis, carina crenulata, labro sinu separato, cauda brevi ».

Dimensioni — altezza totale: 59, 58, 55, 54, 50; altezza u.g.: 40, 38, 37, 35, 36; diametro max.: 22, 21, 20,4, 19, 20; angolo apicale: 54° circa.

Osservazioni — Tra gli esemplari in esame esiste una certa variabilità nei riguardi della maggiore o minore altezza relativa della spira e dell'ornamentazione variamente granulosa della carena. Per tale carattere si può osservare negli esemplari più sviluppati un graduale infittirsi delle crenellature, con attenuarsi conseguente del rilievo dei granuli, che talora possono scomparire del tutto sulla porzione finale dell'ultimo giro. Brocchi del resto, proponendo la sua var. « tuberculis crassioribus » precisava che tale carattere potrebbe essere tipico di individui giovanili. Le varietà mioceniche elencate dagli Autori, presentano non di rado caratteri ornamentali più marcati, come solitamente accade, anche in relazione alla maggior crassezza del guscio. L'*E. mioturbida* Kautsky (v. Glibert, 1954, p. 12, tav. 2, fig. 11) da alcuni Autori riunita alla *cataphracta*, sembra potersi ben distinguere come specie autonoma per la diversa conformazione degli anfratti, superiormente assai meno incavati, anche se confrontati con individui di *cataphracta* delle stesse dimensioni.

Distribuzione — Specie nota dall'Oligocene del bacino ligure-piemontese e del Mare del Nord, ampiamente diffusa nel Miocene mediterraneo ed atlantico e nel Pliocene del Mediterraneo. Cocconi la cita abbondante nel Pliocene di Castell'Arquato, Stramonte e Diolo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. CYTHARA Schumacher, 1817.
Sottogen. MANGELIA Risso, 1826.
CYTHARA (MANGELIA) HARPULA (Brocchi)
Tav. 46, figg. 4a,b; 5a,b; 6; 7a,b.

Murex harpula BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 421, tav. 8, fig. 12.

Raphitoma harpula BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 101; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 67; BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 320; HARMER, 1914, Plioc. Moll., p. 255, tav. 30, figg. 1, 2.

Raphitoma ? harpula SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 56, tav. 14, figg. 45-47.

Peratotoma (Ambylacrum) harpula CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 172, tav. 14, fig. 23a, b.

Daphnella (Raphitoma) harpula MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 187, tav. 8, figg. 63, 64.

Cythara (Mangelia) (Mangelia) harpula ROSSI RONCHETTI, 1955, Tipi Brocchi, p. 300, fig. 160; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 128, tav. 41, figg. 24, 26, 26a.

Materiale — 13 piccoli esemplari; 5 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi originale — « Testa turrita, longitudinaliter costata, costis tenuissime transversim striatis, interstitiis levigatis, anfractubus convexis, apertura ovali, cauda brevissima ».

Dimensioni — altezza totale: 26, 19,5, 14,2, 12; altezza u.g.: 12,8, 10, 8,3, 6,8; diametro max.: 8,4, 6,7, 5,5, 4,3; angolo apicale: 35°.

Osservazioni — La specie, abbastanza variabile in altri giacimenti (v. Montanaro, op. cit., p. 187) presenta a Tabiano costanza di caratteri; la maggior parte degli esemplari non raggiunge dimensioni superiori ai 15 mm di altezza totale.

Distribuzione — Tortoniano e Pliocene di varie località italiane; Cocconi la cita nel Pliocene di Tabiano e Maiatico, e a Diolo.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Gen. RAPHITOMA Bellardi, 1848.
Sottogen. RAPHITOMA s. str.
RAPHITOMA (RAPHITOMA) SPINIFERA (Bellardi)
Tav. 46, fig. 8a,b.

Pleurotoma spinifera BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 66; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 55.

Raphitoma spinifera BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 298, tav. 9, fig. 2.

Daphnella (Raphitoma) spinifera CIPOLLA, 1914, Palaeontogr. Ital., vol. 20, p. 161 (*pars*), non fig.; MONTANARO, 1937, Palaeontogr. Ital., vol. 37, p. 179, tav. 8, fig. 34a, b.

Materiale — Un esemplare con ultimo giro incompleto.

Dimensioni — altezza totale: 14,2; altezza u.g.: 8,4; diametro max.: 5,3; angolo apicale: 38° circa.

Osservazioni — Specie affine è il *R. acanthoplecta* (Brugnone), che si differenzia sopratutto per maggior angolo apicale, carena assai più marcata e spinulosità più acuta; essa venne già da Cipolla riunita alla *spinifera* a titolo di semplice var.. Analogo criterio venne seguito da Montanaro, che purtroppo rappresentò nella sua tav. 8 due piccole figure quasi indecifrabili.

Distribuzione — Tortoniano di S. Agata e Montegibbio; Pliocene argilloso di varie località italiane. Cocconi la cita nelle marne di Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova ».

Gen. PLEUROTOMOIDES Bronn, 1831.
Sottogen. PLEUROTOMOIDES s. str.
PLEUROTOMOIDES (PLEUROTOMOIDES) SCALARIUM (Jan)
Tav. 46, fig. 11.

Pleurotoma scalaria JAN, 1832, Cat. Mus. Crist. Jan, p. 9, n. 3 (*non vidi*).

Raphitoma scalaria BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 106, tav. 4, fig. 26; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 68.

Clathurella scalaria BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 248, tav. 8, fig. 1.
Mangilia (Clathurella) scalaria COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 124.

Materiale — Unico esemplare, mancante di buona parte del giro finale.

Descrizione — Conchiglia fusiforme, a spira slanciata, composta di 6-7 anfratti angolosi, carenati, superiormente appena concavi, separati da suture lineari e distinte. Protoconca conica, elevata. Ornamentazione costituita da 13-14 coste assiali più rilevate sui primi giri e sulla metà inferiore di ogni anfratto, assai attenuate superiormente, in corrispondenza dell'ampia rampa suturale. Ornamentazione spirale composta da numerosi cordoncini, il più rilevato dei quali costituisce acuta carena in corrispondenza dell'angolosità dei giri. La rampa presenta fitta striatura spirale, ben visibile con l'ausilio della lente. Ultimo giro assai acutamente carenato, con coste assiali evanescenti e filetti spirali numerosi. I caratteri peristomali non sono visibili sull'unico incompleto esemplare: tuttavia l'andamento delle strie di accrescimento mostra un ampio seno anale prossimo alla sutura.

Osservazioni — Rara specie del Pliocene italiano, non ricordata dagli Autori recenti. Sacco illustra la var. *ligustica* (= var. *A* Bellardi), caratterizzata da costolatura assiale più marcata anche sui giri finali, sì che la carena anche sull'ultimo giro si presenta ondulata, non liscia ed acuta come nel tipo (v. Sacco, 1904, tav. 13, figg. 28, 29).

Distribuzione — Specie caratteristica del Pliocene inferiore del bacino ligure-piemontese e di altre località italiane; Cocconi la cita per il Piocene inferiore di Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

PLEUROTOMOIDES (PLEUROTOMOIDES) SERVENTII n. sp.
Tav. 46, figg. 9a,b; 10a,b (olotipo).

Materiale — 4 esemplari ed altri 3 in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 18,1, 11,8; altezza u.g.: 10, 6,7; diametro max.: 6,4, 4,6; angolo apicale: 35°.

Descrizione — Conchiglia fusiforme, a spira allungata ed acuta, e protoconca liscia, conica. Anfratti convessi, subcarenati, a suture poco distinte. Gli anfratti sono ornati da coste assiali un po' oblique, il cui numero aumenta con l'accrescimento, sino ad una quindicina sul giro finale; corrispondentemente esse divengono subacute e maggiormente distanziate. L'ornamentazione trasversale è costituita da tre cordoncini principali, cui alternano filetti più esili; il mediano forma a metà circa degli anfratti una carena appena abbozzata, delimitante superiormente ampia rampa concava, interessata da minute strie trasversali. Sull'ultimo giro i cordoncini spirali sono più numerosi, mentre la costolatura assiale si attenua rapidamente verso la base; l'incrocio delle coste assiali e dei cordoncini principali, origina ottuse tubercolosità. Apertura ovale, allungata, terminante anteriormente in breve canale appena retroflesso, aperto; superiormente essa è profondamente incisa dal seno anale, ampio ed arrotondato. Labbro esterno sottile, ma ispessito presso l'apertura da acuta e rilevata varice, internamente interessato da pieghettature irregolari; margine columellare diritto, con esile e aderente callosità e minute denticolazioni.

Osservazioni — La specie presenta le maggiori affinità col *Pl. luisae* (Semper), che Bellardi (1877, p. 253) e Sacco (1904, tav. 13, figg. 32, 33) descrissero e figurarono per il Miocene medio-Pliocene inferiore del bacino ligure-piemontese. Esso differisce per la spira meno slanciata, ad anfratti convessi, ma non subcarenati, e per l'ornamentazione a coste assiali più crasse e meno oblique, nonchè filetti spirali più numerosi, anche sui primi giri.

L'ornamentazione corrisponde abbastanza a quella del *Pl. fascellina* (Duj.), quale dubitativamente classificato da Bellardi (1877, p. 285) e mal figurato da Sacco (1904, tav. 13, fig. 35), tuttavia ben distinto per spira assai più breve ed ottusa. Il *Pl.*

crassivaricosum (Bellardi), rarissima specie del Tortoniano di Stazzano, rinvenuta anche a Montegibbio da Montanaro (1937, p. 174, tav. 8, fig. 12a, b), alquanto simile per forma generale e profilo degli anfratti, differisce per l'ornamentazione a coste più acute e numerose, per filetti spirali più fitti e per la tipica e assai crassa varice terminale.

Dedico la specie, rappresentata da 7 ottimi individui, a Francesco Serventi, appassionato raccoglitore dei Molluschi fossili di Tabiano al tempo di Mayer e Cocconi.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Collocazione — Museo Paleontologico Parmense, presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Parma, Via M. d'Azeglio 85; n. di catal. 943 TB 75.

Gen. GENOTA H. & A. Adams, 1853.
Sottogen. PSEUDOTOMA Bellardi, 1875.
GENOTA (PSEUDOTOMA) BONELLII (Bellardi)
Tav. 46, figg. 12a,b; 13a,b; 14a,b; 15a,b; 18a,b.

Pleurotoma elegans Defrance, BONELLI, ?, Cat. Ms., n. 2624, (*non vidi*).

Pleurotoma bracteata Brocchi, BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 45 (non Brocchi); BELLARDI, 1847, Monogr. Pleurot., p. 18, tav. 1, fig. 5; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 289, tav. 9, figg. 5-7.

Pleurotoma Bonellii BELLARDI, 1839, Bull. Soc. Géol. France, vol. 10, p. 31; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 47; BELLARDI, 1877, Moll. terz. Piem., vol. 2, p. 218, tav. 7, fig. 13.

Genotia (Pseudotoma) Bonellii COSSMANN, 1896, Essais 2, p. 146.

Pseudotoma Bonellii SACCO, 1904, Moll. terz. Piem., vol. 30, p. 113, e var. *pliocenica*, tav. 24, figg. 53, 54.

Materiale — 9 esemplari; 4 esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — altezza totale: 37, 33, 30, 23,8; altezza u.g.: 27, 25, 22,4, 19; diametro max.: 17,8, 17, 15, 13; angolo apicale: 55° circa.

Osservazioni — La specie venne confusa sovente col *Murex bracteatus* Brocchi, come già discusso a proposito di tale specie (*Coralliophila bracteata*). Gli esemplari pliocenici mostrano notevole costanza di caratteri, solo i più giovani tra gli individui esaminati sono simili alla « var. » già distinta da Bellardi e da Sacco (var. *B* Bellardi = var. *pliocenica* Sacco); poichè anche gli esemplari figurati da Sacco sono giovanili, sembra in effetti che tale distinzione sia legata più a caratteri ontogenetici che a variabilità di gruppo.

Distribuzione — Specie nota ed abbondante dal Miocene medio del bacino ligure-piemontese, ben rappresentata nel Pliocene argilloso italiano. Cocconi la ricorda per le marne plioceniche di Bacedasco, Castell'Arquato e Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Fam. CONIDAE
Gen. CONUS Linné, 1758.
Sottogen. CONOLITHUS Herrmannsen, 1847.
CONUS (CONOLITHUS) ANTIDILUVIANUS Bruguière
Tav. 46, figg. 16a,b; 17; 19a,b;
Tav. 47, figg. 1, 2, 3, 4a,b; 5, 6.

Conus antidiluvianus BRUGUIÈRE, 1792, Encycl. Method. Hist. Nat., vol. 1, p. 637, tav. 347, fig. 6 (*non vidi*); BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 291, tav. 2, fig. 11a-c; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 336; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 154; HALL, 1964, Boll. Soc. Paleont. It., vol. 3, p. 127, tav. 22, fig. 7.

Conus antediluvianus HOERNES, 1856, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 1 p. 38, tav. 5, fig. 2a-e.

Conospirus antediluvianus Sacco, 1893, Moll. terz. Piem., vol. 13, p. 39, e var., pp. 41-45, tav. 4, figg. 28-45; Sacco, 1904, Ibid., p. 111, tav. 24, fig. 39.
Conospira antediluviana Cossmann, 1896, Essais 2, p. 155, tav. 8, figg. 7, 8.
Conus (Conospira) antediluvianus Erünal-Erentöz, 1958, Néog. Karaman, p. 124, tav. 20, fig. 11.
Conus (Conolithus) antediluvianus Wenz, 1962, Gastropoda, p. 1470, fig. 4153; Moroni-Paonita, 1964, Sabbie Altavilla, p. 24.

Materiale — Un centinaio di esemplari, a spira per lo più completa, ma sovente con ultimo giro malandato; 3 ottimi esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa conico oblonga, coronata, transversim substriata, spira elevata, turrita, acuta, tertiam testacei partem efformante; basi sulcata » (Hoernes, 1856).

Dimensioni — altezza totale: 80, 77, 60, 60, 57, 36; altezza u.g.: 64, 60, 47, 47, 45, 29; diametro max.: 29, 26, 20, 18,2, 20, 12,3; angolo apicale: piuttosto variabile, tra 48° e 65°.

Osservazioni — Tra i numerosi esemplari in esame esiste notevole variabilità, sia nella forma generale, che nell'ornamentazione (spira più o meno acuta e scalarata, ricoprimento degli ultimi giri più o meno marcato; granulazioni più o meno rilevate; rampa suturale più o meno incavata). Nell'accrescimento le granulazioni tendono a scomparire, come ben dimostrano le belle figure di Brocchi. Sacco in base a tale polimorfismo, creò numerosissime varietà, tra cui la *turritospira*, la « forma » più comune a Tabiano. Hall (op. cit.) riunisce alla specie il *C. extensus* Hoernes (1856, tav. 5, fig. 1a-c), nonchè il *C. berwerthi* Hoernes e Auinger (1879, tav. 5, figg. 11, 12a-c), e propone quale neotipo, in sostituzione dell'olotipo di Bruguière, perduto, l'esemplare figurato da Peyrot (1931, tav. 1, figg. 21, 22) come var. *scalata.*

Distribuzione — Miocene medio del bacino mediterraneo e del bacino di Vienna; comune nel Pliocene mediterraneo. Cocconi lo cita abbondante nelle argille plioceniche di Lesignano Bagni, Maiatico, Talignano, Tabiano, Diolo, Montezago, ecc..

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Cl. Bivalvia
Ord. Taxodonta
Superfam. Nuculacea
Fam. Nuculidae
Gen. Nucula Lamarck, 1799.
Sottogen. Nucula s. str.
Nucula (Nucula) placentina Lamarck

Nucula placentina Lamarck, 1819, Hist. Nat. An. s. Vert., vol. 6, p. 60; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 330; Bellardi, 1875, Monogr. Nucul., p. 4; Fontannes, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 179, tav. 11, fig. 5; Sacco, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 46, tav. 10, figg. 35-40; Cerulli-Irelli, 1907, Palaeontogr. Ital., vol. 13, p. 123, tav. 11, fig. 19-21; Gignoux, 1913, Form. mar., p. 399, tav. 14, fig. 15; Affricano, 1962, Geol. Romana, vol. 1, p. 232, tav. 2, fig. 8.
Nucula (Nucula) placentina Malatesta, 1960, Grammichele, p. 207, tav. 11, fig. 3; Moroni-Paonita, 1964, Sabbie Altavilla, p. 26.

Materiale — Rari esemplari incompleti.

Diagnosi originale — « Testa majuscola, ovato-transversa, obliqua, longitudinaliter striata, intus margaritacea, margine crenulato ».

Osservazioni — La specie è a Tabiano assai più frequente di quanto gli scarsi esemplari incompleti testimonino, ma generalmente essa è ridotta in frammenti minutissimi.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio del bacino ligure-piemontese, e frequente nel Tortoniano di Montegibbio. Abbondante nel Pliocene, si estingue nel Siciliano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 46

Fig. 1a, b - *Turris (Turris) contigua* (Brocchi) - « Est Terme ».

2a, b; 3a, b - *Asthenothoma (Aphanitoma) pecchiolii* (Bellardi) - « Chiesa nuova » (x 2).

4a, b; 5a, b - *Cythara (Mangelia) harpula* (Brocchi) - coll. Serventi.

6; 7a, b - *Cythara (Mangelia) harpula* (Brocchi) - « Est Terme » (x 2).

8a, b - *Raphitoma (Raphitoma) spinifera* (Bellardi) - « Chiesa nuova » (x 2).

9a, b; 10a, b - *Pleurotomoides (Pleurotomoides) serventii* n. sp. - « Chiesa nuova » (fig. 10; olotipo - x 1,5).

11 - *Pleurotomoides (Pleurotomoides) scalarium* (Jan) - « Est Terme » (x 2).

12a, b - 15a, b; 18a, b - *Genota (Pseudotoma) bonellii* (Bellardi) - « Chiesa nuova » (fig. 12) e « Est Terme » (fig. 13-15, 18).

16a, b; 17; 19a, b - *Conus (Conolithus) antidiluvianus* Bruguière - « Est Terme » (fig. 16, 17) e « Chiesa nuova » (fig. 19).

20a, b - 22a, b - *Epalxis (Bathytoma) cataphracta* (Brocchi) - « Est Terme ».

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



NUCULA (NUCULA) SULCATA Bronn

Nucula sulcata BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 109; BELLARDI, 1875, Monogr. Nucul., p. 10; SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 47, tav. 11, figg. 7-11; CERULLI-IRELLI, 1907, Palaeontogr. Ital., vol. 13, p. 126, tav. 11, figg. 33-37; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 399.
Nucula (Nucula) sulcata MALATESTA, 1960, Grammichele, p. 208; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 26.

Materiale — Tre frammenti di esemplari ben sviluppati.
Distribuzione — Specie istituita su materiale eocenico, è ampiamente diffusa dal Miocene medio all'Attualità, vivendo oggi nel Mediterraneo ed Atlantico, in acque piuttosto profonde. È stranamente ignorata negli elenchi di Cocconi.
Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. MALLETIIDAE
Gen. MALLETIA Desmoulins, 1832.
Sottogen. MALLETIA s. str.
MALLETIA (MALLETIA) CATERINII (Appelius)
Tav. 47, fig. 7.

Leda Caterinii APPELIUS, 1871, Bull. Malac. It., vol. 3, p. 105, tav. 6, fig. 1.
Malletia transversa (Ponz.), BELLARDI, 1875, Monogr. Nucul., p. 25, fig. 23a-c.
Malletia Caterinii SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 62, tav. 12, figg. 42-46.

Materiale — Una valva destra ben conservata.
Dimensioni — diametro antero-post.: 12; diametro umbo-ventr.: 7; spessore: 2,5.
Descrizione — Valva destra, trasversalmente assai allungata, a contorno subellittico; margine anteriore breve, regolarmente raccordato all'ampio margine ventrale, con ottusa angolosità al margine cardinale. Umbone assai piccolo, acuto, situato al quarto anteriore della valva. Superficie liscia, con fitte e poco appariscenti strie di accrescimento, qualcuna più marcata verso il bordo palleale. Interno della valva liscio e lucente; cardine costituito da due serie lineari di minuti denticoli, convergenti in corrispondenza della piccola fossetta ligamentare.
Osservazioni — Rarissima specie, che non figura tra le collezioni del Museo Paleontologico Parmense, nè risulta finora citata per il Piocene emiliano.
Distribuzione — Specie a comparsa medio-miocenica, è citata per il Pliocene argilloso del bacino ligure-piemontese e per il Pliocene di Roma.
Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. LEDIDAE
Gen. LEDA Schumacher, 1817.
Sottogen. JUPITERIA Bellardi, 1875.
LEDA (JUPITERIA) CONCAVA (Bronn)

Nucula concava BRONN, 1831, Ital. tert. Gebilde, p. 110; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 108.
Leda (Jupiteria) concava BELLARDI, 1875, Monogr. Nucul., p. 21, fig. 14; CERULLI-IRELLI, 1907, Palaeontogr. Ital., vol. 13, p. 130, tav. 12, figg. 11-13; THIELE, 1935, Handbuch, p. 789.
Portlandia (Jupiteria) concava SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 56, tav. 12, figg. 1-3.

Materiale — Tre valve ben conservate.
Diagnosi originale — « Testa rotundato-triangulari, gibba, concentrice striata, umbonibus tumidis; postice rotundata, sine linea longitudinali, antice subacuta; lunula lata, impressa, angulo obtuso circumscripta ».
Dimensioni — diametro a.p.: 7,4, 6,7; diametro u.v.: 5,2, 4,7; spessore: 2,3, 1,9.
Osservazioni — Specie raramente citata dagli Autori, ma ben caratterizzata. La *L. brocchii* Bellardi del Miocene, è considerata da Sacco possibile forma ancestrale.
Distribuzione — Tortoniano del bacino ligure-piemontese e di Montegibbio; frequente nel Pliocene argilloso di varie località italiane.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. SOLENOMYIDAE
Gen. SOLENOMYA Lamarck, 1818.
Sottogen. SOLENOMYA s. str.
SOLENOMYA (SOLENOMYA) DODERLEINI Mayer
Tav. 47, fig. 8.

Solenomya Doderleini MAYER, 1861, Descr. Coq. foss. terr. tert. sup., Journ. Conch., vol. 9, p. 364 (*non vidi*); HOERNES, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 256, tav. 34, fig. 10; SACCO, 1901, Moll. terz. Piem., vol. 29, p. 128, tav. 27, figg. 1-4; PETRUCCI, 1960, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 99, p. 322, tav. 18, figg. 11, 12.

Materiale — Numerosissimi esemplari ridotti in minuti frammenti.

Diagnosi originale — « Testa elongata, transversa, angusta, convexiuscula, inaequilaterali, transversim tenue et irregulariter rugata, postice longitudinaliter late radiata; latere antico brevi, depresso, obtuse angulato, postico praelongo, recto, valde hiante ».

Osservazioni — Nonostante lo stato frammentario del copioso materiale di Tabiano, la specie è assai ben riconoscibile per i tipici caratteri dell'ornamentazione esterna. Sacco ravvisa notevoli affinità con la vivente *S. togata* Poli, che predilige facies sabbiosa, mentre la *doderleini* sembra caratterizzare la facies argillosa del Miocene medio e del Pliocene.

Distribuzione — Miocene medio del bacino ligure-piemontese; Pliocene basale di S. Andrea Bagni (Parma); Pliocene del Livornese e di Sicilia. È assai probabile che la specie, tutt'altro che rara nelle argille del Pliocene inferiore, sia passata inosservata alla gran parte dei raccoglitori perchè sempre frammentaria, mentre è più facilmente conservata allo stato di modello nelle facies marnoso-calcaree.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Superfam. ARCACEA
Fam. ARCIDAE
Gen. ARCA Linné, 1758.
Sottogen. ARCA s. str.
ARCA (ARCA) DILUVII Lamarck
Tav. 47, fig. 9a-c.

Arca diluvii LAMARCK, 1805, Ann. Mus. Hist. Nat., vol. 6, p. 219 (*non vidi*); FAVRE, 1918, Cat. ill. Coll. Lamarck, tav. 30, fig. 197a-c; tav. 31, fig. 200a, b; DIENI & OMENETTO, 1960, Riv. It. Paleont., vol. 66, p. 608, tav. 57, fig. 8a, b; AFFRICANO, 1962, Geol. Romana, vol. 1, p. 232, tav. 3, fig. 5a, b; CARETTO, 1963, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 102, p. 21, tav. 1, fig. 2.

Arca (Anadara) diluvii SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 20, tav. 4, figg. 12, 13; CERULLI-IRELLI, 1908, Palaeontogr. Ital., vol. 14, p. 115, tav. 7, figg. 3-6.

Arca (Arca) diluvii GLIBERT, 1945, Mioc. Belgique, vol. 1, p. 35, tav. 1, fig. 12a, b; NICOSIA, 1958, Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 79, p. 269, tav. 2, figg. 1-5; VENZO-PELOSIO, 1963, Palaeontogr. Ital., vol. 58, p. 139, tav. 42, figg. 6-8; PALLA, 1966, Riv. It. Paleont., vol. 72, p. 412, tav. 18, fig. 5a, b.

Materiale — 8 esemplari completi, ed un centinaio di valve isolate.

Diagnosi originale — « Testa ovato-transversa, ventricosa, alba, multicostata; costis planulatis, transverse striatis; area declivi, sulcis tribus quatuorve instructa; margine crenato ».

Dimensioni — diametro a.p.: 41,4, 36, 32,3; diametro u.v.: 30,5, 26,2, 25; spessore: 28,2, 22,6, 22,8 (valve unite).

Osservazioni — Specie alquanto variabile nei rapporti dimensionali (v. Sacco, 1898, pp. 22, 23), che tuttavia a Tabiano presenta buona costanza di caratteri, dimostrando ancora una volta il carattere eminentemente conservativo delle faune profonde dal punto di vista morfologico. L'*A. diluvii* è specie caratteristica ed abbondante di fondi melmosi e tranquilli.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene e abbondantemente citata per i vari bacini europei. Assai frequente nella facies argillosa del Pliocene, ed ancora vivente nell'Atlantico e Mediterraneo, fino a profondità di un migliaio di metri. Cocconi la cita per svariate località del Parmense e Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme ». Due valve in coll. Serventi mostrano dimensioni assai maggiori rispetto alla media degli individui di Tabiano, ed anche per lo stato di conservazione, sono di incerta provenienza.

Fam. LIMOPSIDAE
Gen. LIMOPSIS Sasso, 1827.
LIMOPSIS AURITA (Brocchi)
Tav. 47, figg. 14-17.

Arca aurita BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 485, tav. 11, fig. 9.

Trigonocoelia aurita COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 328.

Limopsis aurita SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 26, p. 39, tav. 9, figg. 23-28; CERULLI-IRELLI, 1907, Palaeontogr. Ital., vol. 13, p. 122, tav. 11, figg. 10-12; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 398; ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi Brocchi, p. 25, fig. 7.

Materiale — 2 esemplari completi e 23 valve isolate.

Dimensioni — diametro a.p.: 11,7, 8,9; diametro u.v.: 11,8, 9; spessore: 7, 5,2 (valve unite).

Diagnosi originale — « Testa ovata, obliqua, superne angustata, transversim circinnatim rugosa, rugis crebris, elevatis, cardine aurito, foveola triangulari notato, margine integro ».

Osservazioni — Specie caratteristica di depositi fangosi e tranquilli, che presenta a Tabiano dimensioni alquanto inferiori alla media.

Distribuzione — La specie compare nel Miocene medio e diviene frequentissima nella facies argillosa del Pliocene mediterraneo; vivente nel Mediterraneo ed Atlantico in acque profonde. Cocconi la cita frequente in varie località plioceniche del Parmense e Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme » e « Chiesa nuova »; numerosi esemplari in coll. Serventi, ma di provenienza incerta.

Ord. ANISOMYARIA
Superfam. PTERIACEA
Fam. PINNIDAE
Gen. PINNA Linné, 1758.
Sottogen. PINNA s. str.
PINNA (PINNA) PECTINATA Linné
cf. f. VENTROSOPLICATA Sacco

Pinna pectinata L. var. *ventrosoplicata* SACCO, 1898, Moll. terz. Piem., vol. 25, p. 30, tav. 8, figg. 4-6.

Materiale — Unico esemplare assai malandato, mancante dell'intera regione umbonale; vari esemplari sono osservabili sul terreno, ma risultano per la loro fragilità di ardua estrazione.

Osservazioni — Nonostante l'incompletezza dell'esemplare, esso risulta confrontabile con la « forma » di Sacco per il contorno ampio e dilatato e l'ornamentazione della regione posteriore, a crasse coste ondulate. A detta dello stesso Autore, la forma sarebbe caratteristica dei depositi marnosi e argillosi di mare profondo.

Distribuzione — Pliocene argilloso di Brà, Mondovì e Albenga.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova ».

Superfam. PECTINACEA
Fam. DIMYIDAE
Gen. DIMYA Rouault, 1848.
DIMYA FRAGILIS Koenen
f. CRASSIPLICATA Sacco.
Tav. 47, figg. 20, 21.

Dimya fragilis var. *crassiplicata* SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 23, p. 42, tav. 11, fig. 58.

Materiale — Due valve sinistre, alquanto malandate.

Dimensioni — diametro a.p. 11; diametro u.p. 10.

Descrizione — Valve sottili, madreperlacee, a contorno sub-ovale, posteriormente sfuggente; interno delle valve caratterizzato dalle due tipiche impressioni muscolari del genere, quella posteriore più grande, longitudinalmente bipartita, l'anteriore assai piccola, allungata e prossima al margine palleale. Ornamentazione costituita da irregolari strie radiali, intersecate da solchi concentrici.

Osservazioni — Per l' ornamentazione più marcata rispetto alla specie tipica ed alla var. *miopliocenica* distinta da Sacco, gli esemplari di Tabiano corrispondono alla f. *crassiplicata.* Sacco sottolinea che la specie venne rinvenuta da Koenen nell'Oligocene della Germania settentrionale, e che i suoi ritrovamenti nel Miocene e Pliocene del Bacino ligure-piemontese servono a riempire una lacuna anomala esistente nella distribuzione del genere tra l'Oligocene e l'Attualità (specie affine rinvenuta nei mari un po' profondi delle Antille). Lo stesso Autore riunisce le forme mio-plioceniche al tipo a titolo di var., pur non escludendo potersi trattare di specie diversa. L'*Ostrea tenuiplicata* descritta e figurata da Seguenza (1880, p. 123, tav. 12, fig. 1) sembrerebbe rientrare in questo gruppo di forme, pur non presentando dalla iconografia (forse inesatta) le due tipiche impressioni muscolari, del resto non sempre evidenti. Nella iconografia di Sacco le indicazioni delle valve sono invertite, perchè anche seguendo la recente sistematica di Thiele, il muscolo anteriore è il più ridotto.

Distribuzione — La var. *miopliocenica* è medio-miocenica e pliocenica; la *crassiplicata* è citata per il Tortoniano di S. Agata. Attualmente il genere sembra comprendere solo 3 specie (Indie occidentali, Australia, Giappone).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. PECTINIDAE
Gen. AMUSSIUM (Klein, Bolten) Röding, 1798.
Sottogen. PROPEAMUSSIUM Gregorio, 1883.
AMUSSIUM (PROPEAMUSSIUM) DUODECIMLAMELLATUM (Bronn).
Tav. 47, figg. 10a-c, 11, 12a,b; 13.

Pecten duodocimlamellatus BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 116; HOERNES, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 420, tav. 66, fig. 2a-c.

Pecten Philippi MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 85, tav. 3, fig. 5.

Pleuronectia duodecimlamellata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 340.

Amussium (Parvamussium) duodecimlamellatum SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 48, tav. 14, figg. 2-6.

Variamussium cf. *felsineum* (FORESTI). COSSMANN et PEYROT, 1914, Conch. néog. Aquit., vol. 2, p. 308, tav. 13, figg. 3-7; tav. 15, fig. 24.

Amussium duodecimlamellatum DEPERET et ROMAN, 1928, Mém. Soc. Géol. de France, vol. 4 (n.s.), p. 180, tav. 27, figg. 2-6; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 162, tav. 28, fig. 3-5.

Amussium (Propeamussium) duodecimlamellatum RUGGIERI, 1957, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 64, p. 86, tav. 1, fig. 6.

Parvamussium (Parvamussium) duodecimlamellatum MALATESTA, 1960, Grammichele, p. 238.

Materiale — Numerosi esemplari, assai fragili e spesso incompleti.

Diagnosi originale — « Testa subaequivalvis compressa rotundata, eleganter et dense concentrice-striata, eradiata; auriculis aequalibus; intus lamellis 11-12, aeque distantibus, apice clavato-incrassato rotundata ».

Dimensioni — diametro a.p.: 17, 15,6; diametro u.p.: 18,2; 17.

Osservazioni — La diagnosi della specie va completata osservando che la tipica ornamentazione lamellare concentrica è esclusiva della valva destra, mentre la valva si-

nistra, per la presenza di strie radiali assai sottili, presenta a forte ingrandimento, ornamentazione finemente cancellata. Per tale carattere la specie dovrebbe rientrare nel sottogen. *Variamussium* Sacco, che Ruggieri considera non valido, facendo rientrare il *duodecimlamellatum* nel sottogen. *Propeamussium*. Anche Thiele (1935, pp. 805, 806), considera gli « *Amussium* » ad ornamentazione differente sulle due valve tra i tipici *Propeamussium*; lo stesso autore non prende in considerazione i sottogeneri *Parvamussium* e *Variamussium* di Sacco.

Distribuzione — Aquitaniano (?) delle Colline di Acqui, Miocene medio del bacino mediterraneo e del bacino di Vienna ed Aquitania; frequente nel Pliocene argilloso di varie località italiane. Si estingue nel Calabriano, ove è stato citato da Ruggieri e da Travaglia (1880, p. 249, sub. *P. Philippi*). Cocconi lo cita nel Pliocene inferiore di Gaiano (Sala Baganza), nel Parmense.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme » (1 esemplare).

Sottogen. AMUSSIUM s. str.
AMUSSIUM (AMUSSIUM)
CRISTATUM (Bronn).

Pecten cristatus BRONN, 1827, Jahr. f. Miner., vol. 2, p. 542; HOERNES, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 419, tav. 66, figg. 1a-d.

Pleuronectia cristata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 340; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 198, tav. 13, figg. 1, 2.

Amussium cristatum SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 47, tav. 13, figg. 30, 31; tav. 14, fig. 1; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 385; DEPERET et ROMAN, 1928, Mém. Soc. Géol. de France, vol. 4 (n.s.), p. 171, tav. 26, figg. 1-4; tav. 27, fig. 1; var. *badense* Font., tav. 25, figg. 1-6; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 161, tav. 27, figg. 14, 15; tav. 28, fig. 1, 2; PELOSIO, 1960, Giorn. di Geol., vol. 28, p. 156; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 28; PALLA, 1966, Riv. It. Paleont., vol. 72, p. 416, tav. 19, fig. 3a, b.

Materiale — Rari frammenti.

Diagnosi originale — « Testa subaequivalvi aequilatera, tenui, orbiculari, compressa, extus laevi, intus a centro ad limbum costis 26-32 radiata; margine cardinali valvae alterius recto, simplici, alterius cristato-crenato, media incurvo ».

Osservazioni — Notissima specie, piuttosto rara a Tabiano, dove tuttavia i frammenti appartengono ad esemplari ben sviluppati.

Distribuzione — Specie nota dal Miocene medio del bacino di Vienna e del bacino mediterraneo; assai frequente nel Pliocene di varie località italiane, soprattutto al passaggio dalla facies argillosa alla facies sabbiosa. Raramente citato per il Calabriano, ove si estingue. Cocconi lo ricorda per varie località del Parmense e Piacentino.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Sottogen. PSEUDAMUSSIUM
(Klein) Mörch, 1853.
AMUSSIUM (PSEUDAMUSSIUM)
OBLONGUM (Philippi).

Pecten oblongum PHILIPPI, 1844, En. Moll. Siciliae, vol. 2, p. 300, tav. 16, fig. 7.

Pleuronectia comitatus FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 200, tav. 13, fig. 3.

Amussium (Pseudamussium) oblongum SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 52, tav. 14, figg. 40-43.

Amussium oblongum DEPERET et ROMAN, 1928, Mém. Soc. Geol. de France, vol. 4 (n.s.), p. 186, tav. 33, figg. 2-3; BONI, 1933. Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 109, fig. 3 (*pars*).

Materiale — Numerosi frammenti, ma nessun esemplare completo.

Osservazioni — L'*A. oblongum,* che sembra continuare nel Pliocene il phylum *corneum-denudatum,* è specie raramente citata, probabilmente a causa della estrema fragilità delle valve, tanto che neppure tra il copioso materiale delle collezioni plioceniche del Museo Paleontologico Parmense mi è stato dato di rinvenirne alcuno. Boni (1933, pp. 109, 110) completa il quadro filogenetico del gruppo con la sua var. *oblonga* dell'*A. denudatum* Reuss, che egli considera forma di passaggio tra il tipico *denudatum,* miocenico, e il pliocenico *oblongum* (Phil.). La frammentarietà del materiale a disposizione non permette dirette osservazioni sulle affinità della specie. Thiele (1935, p. 807) considera *Pseudamussium* « sectio » di *Chlamys,* come del resto ripropone più recentemente Glibert (1945, p. 89) per gli « *Amussium* » del gruppo *corneum-gerardi,* in base ai caratteri della cerniera e delle orecchiette. Lo stesso Glibert però figura come *A. woodi* una specie vicinissima (se non identica) dell'*A. denudatum* Reuss, facendola rientrare sicuramente nei veri *Amussium.* Pertanto preferisco mantenere al riguardo la nomenclatura di Sacco.

Distribuzione — Frequente nel Pliocene argilloso del bacino ligure-piemontese e della valle del Rodano; segnalato in Sicilia (Gignoux) e in Sardegna (Deperet et Roman).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Superfam. OSTREACEA
Fam. OSTREIDAE
Gen. OSTREA Linné, 1758.
Sottogen. PYCNODONTA
Fischer v. Waldheim, 1834.
OSTREA (PYCNODONTA) COCHLEAR
Poli f. NAVICULARIS Brocchi.

Ostrea cochlear POLI, 1791, Test. utrius. Sic., vol. 2, p. 179, tav. 28, fig. 28 (*non vidi*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 350; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, p. 231.

Ostrea navicularis BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 565; HOERNES, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 435, tav. 68, figg. 1-3.

Pycnodonta cochlear SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 23, p. 22, tav. 8, fig. 1a, b, e var., tav. 8, figg. 2-6; MORONI-PAONITA, 1964, Sabbie Altavilla, p. 29.

Ostrea cochlear f. *navicularis* GIGNOUX, 1913, Form. mar., pp. 350, 351.

Ostrea (Pycnodonta) cochlear var. *navicularis* ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi Brocchi, p. 48, fig. 18; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 167, tav. 29, figg. 3-5.

Materiale — Due valve sinistre assai incomplete.

Osservazioni — Specie variabilissima, come risulta dalle iconografie e dalle descrizioni degli Autori, alle cui conclusioni mi sono attenuto per quanto riguarda la riunione dell'*O. cochlear* e dell'*O. navicularis.* Lo scarso e frammentario materiale di Tabiano non permette d'altra parte alcuna diretta osservazione.

Distribuzione — La specie è nota dal Miocene, ed ancora vivente nel Mediterraneo; la f. *navicularis* è assai abbondante nella facies argillosa profonda del Pliocene. Cocconi la cita frequente a Bacedasco, Castell'Arquato e nello Stramonte, nelle marne plioceniche.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Ord. EULAMELLIBRANCHIATA
Sottord. HETERODONTA
Superfam. TELLINACEA
Fam. TELLINIDAE
Gen. TELLINA Linné, 1758.
Sottogen. TELLINA s. str.
TELLINA (TELLINA) INCARNATA Linné.
Tav. 47, figg. 18, 19.

Tellina incarnata LINNÉ, 1758, Syst. Nat., ed. X, p. 675; BUCQUOY, DAUTZENBERG, DOLLFUS, 1898, Roussillon, p. 654, tav. 92, figg. 1-4.

Tellina depressa Gmel., Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 271.
Tellina (Tellinula) incarnata Sacco, 1901, Moll. terz. Piem., vol. 29, p. 107, tav. 22, figg. 32-34.
Tellina (Tellina) incarnata Venzo-Pelosio, 1963, Palaeontogr., Ital., vol. 58, p. 192, tav. 49, fig. 7; tav. 57, fig. 21.

Materiale — Tre valve in discreto stato di conservazione.

Osservazioni — Specie banale, diffusa dal Miocene medio all'Attualità. Cocconi già la citò a Tabiano, nelle argille, e a Montezago, nelle sabbie gialle plioceniche.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Sottord. Anomalodesmata
Superfam. Poromyacea
Fam. Verticordiidae
Gen. Pecchiolia Meneghini, 1857.
Pecchiolia argentea (Mariti).

Chama argentea Mariti, 1797, Odeporico, vol. 1, p. 324 (*non vidi*).
Chama ? arietina Brocchi, 1814, Conch. foss. subapp., p. 668, tav. 16, fig. 13.
Isocardia arietina Michelotti, 1847, Descr. foss. mioc., p. 99, tav. 4, fig. 22.
Pecchiolia argentea Hoernes, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 168, tav. 20, fig. 4a-d; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 308; Sacco, 1901, Moll. terz. Piem., vol. 29, p. 131, tav. 29, figg. 23-27; e var. *miotaurina*, tav. 29, figg. 28-30; Gignoux, 1913, Form. mar., p. 464.

Materiale — Rari esemplari di piccole dimensioni, incompleti; 2 discreti esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa oblongo-cordata, ventricosa; sulcis longitudinalibus profundis, crebris; natibus magnis, in gyros subduplice contortis » (Michelotti, 1847).

Osservazioni — Per quanto incompleti, i miei esemplari si identificano facilmente con la bella e caratteristica specie di Mariti per l'aspetto madreperlaceo della conchiglia, gli umboni fortemente prosogiri e ritorti, e l'ornamentazione a minute e regolari strie radiali ricurve. Secondo Sacco la specie avrebbe origine oligocenica; lo stesso Autore distingue alcune forme più ritorte e con ornamentazione più fitta e depressa dell'Aquitaniano ed Elveziano del Piemonte, come var. *miotaurina,* pur osservando come vari esemplari siano del tutto corrispondenti al tipo. Tali modificazioni avrebbero cause ambientali.

La specie, raramente citata, è caratteristica di depositi fangosi e tranquilli.

La var. *miotaurina* Sacco venne rinvenuta da S. Venzo nel Langhiano inf. del Trentino occidentale (1934).

Distribuzione — Nota dall'Oligocene, è citata, mai abbondante, nel Miocene del bacino ligure-piemontese, nel Miocene medio del bacino di Vienna e nel Pliocene argilloso di varie località italiane.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Chiesa nuova »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Cl. Scaphopoda
Fam. Siphonodentaliidae
Gen. Cadulus Philippi, 1844.
Sottogen. Gadila Gray, 1847.
Cadulus (Gadila) gadus (Montagu)
f. ventricosa (Bronn).

Dentalium coarctatum Lamarck, 1818, Hist. Nat. An. s. Vert., vol. 5, p. 346; Michelotti, 1847, Descr. foss. mioc., p. 145.
Dentalium ventricosum Bronn, 1827, Verz. im. Heidelb. Compt. befindl. Conch. Leonh., vol. 2, p. 539 (*non vidi*).
Dentalium gadus Hoernes, 1856, Moll. tert. Beck, Wien, vol. 1, p. 661, tav. 50, fig. 40; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 243.
Cadulus (Gadila) gadus Montg. var. *ventricosa* Sacco, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 22, p. 117, tav. 10, figg. 80-85; Caprotti, 1961, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 100, p. 355.

Siphonodentalium (Gadila) gadus Montg. var. *ventricosa* BELLINI, 1909, Palaeontogr. Ital., vol. 15, p. 233.

Materiale — Unico esemplare di lunghezza mm 12.

Diagnosi — « D. testa subfusiformi, laevi, subarcuata; postice sensim attenuata, antice coarctata » (Lamarck).

Osservazioni — Forma distinta dagli Autori solo in base alle maggiori dimensioni rispetto al tipico *gadus,* vivente nei mari europei (Montagu, 1803, p. 496, tav. 14, fig. 7).

Distribuzione — Miocene medio - Pleistocene di varie località italiane. Cocconi la cita comunissima a Cazzola, Tabiano, Felino, Castell'Arquato e Montepulgnasco, nel Pliocene.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Fam. DENTALIIDAE
Gen. DENTALIUM Linné, 1758.
Sottogen. DENTALIUM s. str.
DENTALIUM (DENTALIUM) SEXANGULUM Schroeter
Tav. 47, figg. 26-28.

Dentalium sexangulum SCHROETER, 1784, Einleit. in Vertst., vol. 2, p. 531, n. 12 (*non vidi*); BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 262 e p. 627, tav. 1, fig. 25; SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 22, p. 92, tav. 7, figg. 48-54; BELLINI, 1909, Palaeontogr. Ital., vol. 15, p. 221; GIGNOUX, 1913, Form. mar., p. 468; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 132, tav. 21, figg. 18-21; CARETTO, 1963, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 102, tav. 1, fig. 11.

Dentalium sexangulare COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 237.

Dentalium (Dentalium) sexangulum CAPROTTI, 1961, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 100, p. 348, tav. 19, figg. 1-3.

Materiale — Numerosi esemplari incompleti; 4 buoni esemplari in coll. Serventi.

Dimensioni — lunghezza: 61, 57,5, 48; diametro all'apertura - esterno: 8,5, 5,8, 7,3; diametro all'apertura - interno: 5,9, 4,5, 4,8; diametro all'apice - esterno: 5, 2,1, 3,4; diametro all'apice - interno: 1,8, 1, 1,4.

Osservazioni — Gli esemplari assai incompleti di Tabiano danno solo indicazioni assai approssimative sugli effettivi rapporti dimensionali e di ornamentazione; gli individui con apice meglio conservato presentano costantemente sei rilevate coste iniziali, e sezione esterna distintamente esagona. Nell'accrescimento si inseriscono costicine intermedie, senza spiccata regolarità, sì che in prossimità della regione terminale il numero delle coste è variabile. Alcuni frammenti di esemplari, per costulazione più regolare a 12 coste principali acute e prominenti, corrispondono alla « forma » *acutangularis* Cocconi (1873, p. 237).

Distribuzione — Tortoniano ligure; assai frequente nel Pliocene mediterraneo, scompare nel Pleistocene. Cocconi lo cita, insieme alla var. *acutangularis,* per numerose località, tra cui Tabiano e Maiatico.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

DENTALIUM (DENTALIUM) cf. INAEQUALE Bronn.
Tav. 47, figg. 22, 23.

Dentalium inaequale BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 84; MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 142, tav. 5, fig. 19; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 239; SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 22, p. 95, tav. 7, figg. 70-73; BELLINI, 1909, Palaeontogr. Ital., vol. 15, p. 222; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 133, tav. 21, figg. 22, 23.

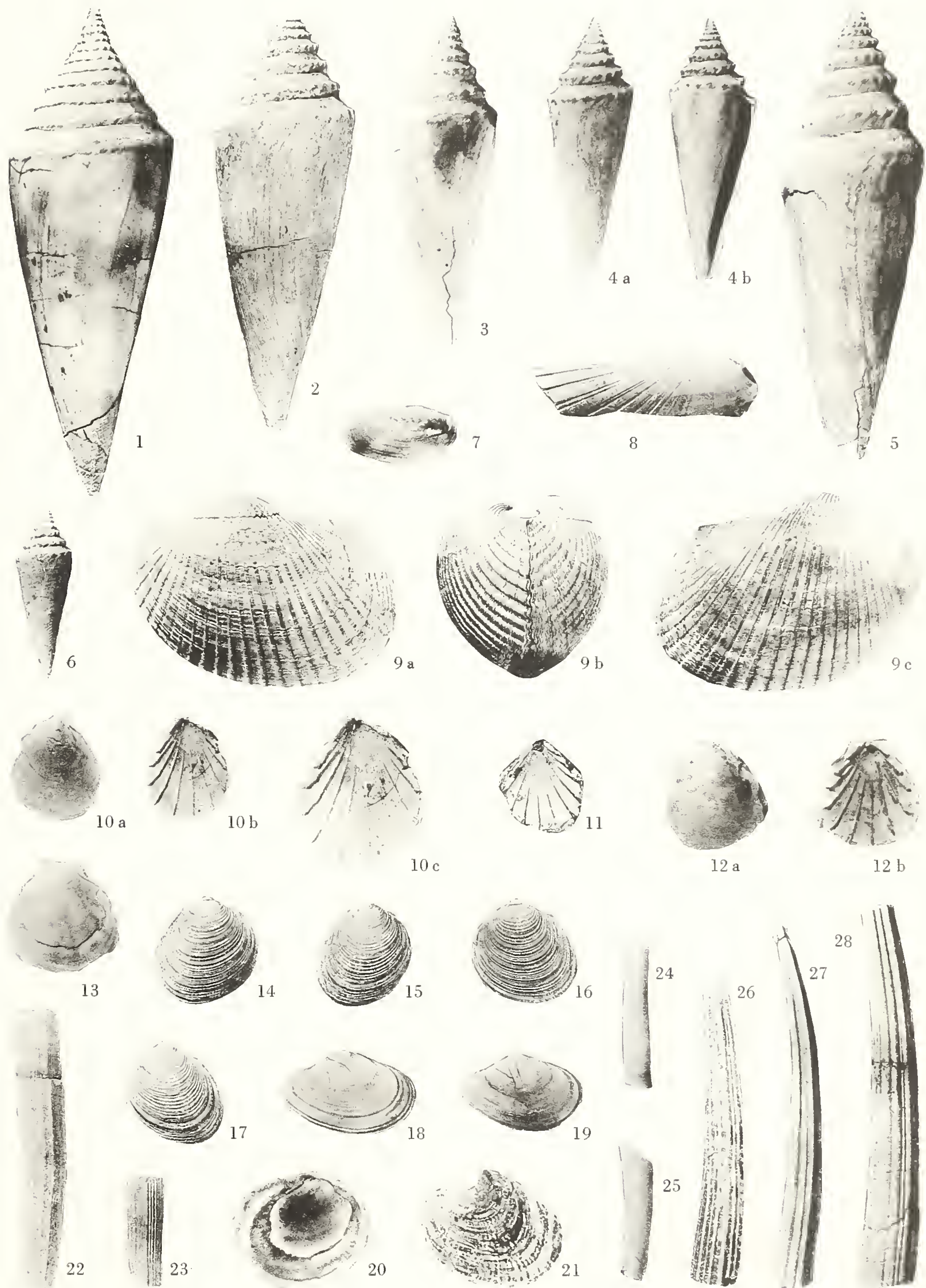
Dentalium (Dentalium) inaequale CAPROTTI, 1961, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 100, p. 350, tav. 19, figg. 5, 6.

Materiale — 2 piccoli frammenti di zona mediana-terminale.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 47

Fig. 1 - 6 - *Conus (Conolithus) antidiluvianus* Bruguière - « Est Terme ».
7 - *Malletia (Malletia) caterinii* (Appelius) - « Est Terme » (x 1,5).
8 - *Solenomya (Solenomya) doderleini* Mayer - « Est Terme » (x 1,5).
9a-c - *Arca (Arca) diluvii* Lamarck - « Est Terme ».
10a-c-13 - *Amussium (Propeamussium) duodecimlamellatum* (Bronn) - « Chiesa nuova » (fig. 12c - x 1,5).
14 - 17 - *Limopsis aurita* (Brocchi) - « Est Terme » (fig. 14-16) e « Chiesa nuova » (fig. 17) (x 1,5).
18, 19 - *Tellina (Tellina) incarnata* Linné - « Est Terme ».
20, 21 - *Dimya fragilis* Koenen f. *crassiplicata* Sacco - « Est Terme » (x 2).
22, 23 - *Dentalium (Dentalium)* cf. *inaequale* Bronn - « Est Terme ».
24, 25 - *Dentalium (Antalis) vitreum* Schroeter - « Chiesa nuova ».
26 - 28 - *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Schroeter - « Est Terme ».

G. PELOSIO, MALACOFAUNA DEL TABIANIANO DI TABIANO B. (PARMA)



Osservazioni — Come osservato da Caprotti, è ragionevole avanzare dubbi sulla validità della specie, che potrebbe rientrare nell'ampio campo di variabilità del *D. sexangulum* Schroeter. Poichè le due specie sono pressocchè identiche nella regione apicale, non è improbabile che alcuni apici di Tabiano possano appartenere all'*inaequale,* pur essendo stati riuniti col materiale del *sexangulum.* La rarità dei frammenti di parti adulte e la loro incompletezza, permettono solo di confrontarli con la specie di Bronn, per il tipo di ornamentazione, costituita da circa 50 costicine subeguali, tra cui appena più rilevate appaiono le sei principali.

Distribuzione — Tortoniano e Pliocene del Mediterraneo; secondo Bellini la specie si estinguerebbe nel Pleistocene inferiore. Cocconi la cita per il Tortoniano di Vigoleno (non confermata da Venzo - Pelosio, 1963).

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

Sottogen. Antalis H. & A. Adams, 1854.
Dentalium (Antalis) vitreum Schroeter.
Tav. 47, figg. 24, 25.

Dentalium vitreum Schroeter, 1784, Einleit. in Verst., vol. 4, p. 531, n. 11 (*non vidi*).
Dentalium entalis Linné, Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 241 (*pars*); Fontannes, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 1, p. 230.
Antale vitreum Sacco, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 22, p. 100, tav. 8, figg. 42-49; Bellini, 1909, Palaeontogr. Ital., vol. 15, p. 223.
Dentalium (Antalis) vitreum Caprotti, 1962, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 101, p. 93; Caprotti, 1964, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 103, p. 131.

Materiale — Numerosi esemplari frammentari; 4 esemplari in coll. Serventi.

Diagnosi — « Testa hyalina glaberrima subarcuata » (Schroeter); « passim striolis longitudinalibus, perminutis, sub lente visibilibus, ornata; apertura apicalis saepe late sed non profunde incisa » (Sacco, 1897).

Osservazioni — Specie sovente confusa con l'affine *D. entalis* L. vivente nell'Atlantico settentrionale, e da Sacco riportata a corretta interpretazione. Le strie longitudinali, visibili solo a forte ingrandimento, non sono continue su tutti gli esemplari, ma disposte sovente a fascie, alternanti con zone in cui esse appaiono del tutto obsolete. Specie simile è il *D. vulgare* Da Costa, pliocenico e vivente, considerato dagli Autori derivato dal *vitreum.* Caprotti sottolinea come l'unico carattere distintivo tra le due specie sia l'aspetto della superficie, biancastra e più opalina per il *vulgare*; questa differenza può lasciare perplessi, potendo in buon grado dipendere dalle condizioni di fossilizzazione. Tra gli stessi esemplari di Tabiano, alcuni presentano zone traslucide, jaline, ed insieme altre biancastre, opaline. Il *D. rubescens* Desh. di aspetto più minuto ed esile, sembra contraddistinto dall'assoluta mancanza di strie.

Distribuzione — Miocene medio del Bacino ligure-piemontese e del Modenese; citato (sub. *D. entalis*) per varie località mioceniche europee. Pliocene italiano; Bellini lo cita anche nel Pleistocene dell'Italia meridionale e insulare.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramenti « Chiesa nuova » e « Est Terme »; Tabiano marne (coll. Serventi).

Sottogen. Gadilina Foresti, 1895.
Dentalium (Gadilina) triquetrum Brocchi

Dentalium triquetrum Brocchi, 1814, Conch. foss. subapp., p. 628; Michelotti, 1847, Descr. foss. mioc., p. 145, tav. 5, figg. 22, 23; Cocconi, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 241.
Gadilina triquetra Sacco, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 22, p. 113, tav. 10, figg. 35-43; Bellini, 1909, Palaeontogr. Ital. vol. 15, p. 230.

Siphonodentalium (Pulsellum) triquetrum Rossi Ronchetti, 1955, Tipi Brocchi, p. 340, fig. 184.

Dentalium (Gadilina) triquetrum Caprotti, 1961, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 100, p. 355, tav. 20, fig. 4.

Materiale — 4 esemplari incompleti.

Diagnosi originale — « Testa laevissima, nitens, triquetra, altero angulo obtusissimo rotundato, apertura cylindrica ».

Osservazioni — Caratteristica specie, già da Sacco e Bellini considerata fossile di facies fangosa, tranquilla e un po' profonda. Caprotti (1961) la considera unico rappresentante del sottogen. *Gadilina* (oggi dell'Oceano Indiano) nel bacino del Mediterraneo. Lo stesso Autore tuttavia in lavoro successivo (1962, p. 96) istituisce nuova specie di *Dentalium* (*D. ludbrooki*), attribuendola allo stesso sottogenere *Gadilina.* Tale specie sembra differire per il contorno della sezione, semi-trigona, depressa, per la debolissima curvatura e per l'aspetto semitrasparente, con riflessi azzurrognoli.

Distribuzione — Miocene medio e soprattutto Pliocene di varie località italiane, preferibilmente in facies argillosa; più rara nelle sabbie del Pliocene superiore. Cocconi la cita nelle marne di Tabiano.

Provenienza — Tabiano Bagni, affioramento « Est Terme ».

ELENCO DEI LAVORI CONSULTATI

Affricano, M., 1962, Le malacofaune del Quaternario di Spinagallo (Siracusa): Geol. Romana, vol. 1, pp. 231-236, tav. 1-3.

Anelli, M., 1927, Cenni tettonici sulla regione collinosa interposta tra lo Stirone e il Taro (Provincia di Parma): Boll. R. Uff. Geol. d'It., vol. 52, pp. 1-56, 1 tav., 6 figg. nel testo.

—, 1930, Le acque minerali nelle colline tra lo Stirone e il Taro: Giorn. It. Sc. Idrominer. e Climatol., n. 9, 11, pp. 21 dell'estratto, 1 fig. nel testo.

—, 1935, Cenni geologici sulla regione collinosa tra il F. Secchia e il T. Tiepido (prov. di Modena): a cura dell'A.G.I.P., Ricerche Italia, pp. 1-75, I-IV, tav. 1-8, Anonima Tipografico - Editrice Laziale, Roma.

Appelius, F.L., 1871, Catalogo delle conchiglie fossili del livornese desunto dalle collezioni e manoscritti del defunto G.B. Caterini: Bull. Malac. It., vol. 3, pp. 1-123.

Bagatti, O., 1881, Aggiunta alla enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza del Cav. Prof. Girolamo Cocconi: 40 pp., 1 tav., Tip. Oreste Ghelfi, Parma.

Barbieri, F., 1952, Il Pliocene di Val Recchio (Parma): Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 74, pp. 171-176.

—, 1958, La serie pliocenica di Castell'Arquato: Colloquio Internazionale di Micropaleontologia in Italia. Guida alle escursioni.

—, 1967, The foraminifera in the Pliocene section Vernasca-Castell'Arquato including the Piacenzian stratotype (Piacenza province): Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., vol. 15, fasc. 3, pp. 145-163, 1 tav., 10 figg. nel testo.

—, 1967, Planktonic foraminifera in Western Emily Pliocene (North Italy), with index map, correlation and biostratigraphic chart, one plate of foraminifera: Proceed. Planktonic Conference, Geneva (in corso di stampa).

—, & Medioli, F., 1964a, Nota preliminare sullo studio micropaleontologico della serie pliocenica Vernasca-Castell'Arquato (Piacenza): Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, pp. 207-212.

—, & Medioli, F., 1964b, Significato paleoecologico di alcuni generi di Foraminiferi della serie pliocenica Vernasca-Castell'Arquato: L'Ateneo Parmense, vol. 35, suppl. 1, pp. 8-34.

—, & Mosna, S., 1963, Bolivina apenninica n. sp. del Pliocene italiano: Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 14, pp. 17-19, 1 tav..

—, & Petrucci, F., 1967, Les terrains du Messinien au Calabrien dans la vallée du T. Crostolo (Reggio Emilia - Italia du Nord): Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., vol. 15, fasc. 3.

Beets, C., 1946, The Pliocene and lower Pleistocene Gastropods in the collections of the geological Foundation in the Netherlands (with some remarcks on other Dutch collections): Mededeelingen van de Geol. Stichting, ser. C-IV-1, n. 6, pp. 1-166, 6 tav.

Bellardi, L., 1841, Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont: Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 3, 39 pp. dell'estratto, 4 tav.

—, 1848, Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte: Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 10, 23 pp. dell'estratto, 1 tav.

—, 1850, Monografia delle Mitre fossili del Piemonte: Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 11, 34 pp. dell'estratto, 2 tav.

—, 1872-1887, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, vol. 1-5 (vol. 6-30

vedi SACCO F.): Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 27, 29, 34, 37, 38.

—, 1875, Monografia delle Nuculidi trovate finora nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria: pp. 1-32, Tip. Eredi Botta, Torino.

—, & MICHELOTTI G., 1840, Saggio orittografico sulla classe dei Gasteropodi fossili dei terreni terziari del Piemonte: Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 3, 75 pp. dell'estratto.

BELLINI, R., 1909, Revisione delle Dentaliidae dei terreni terziari e quaternari d'Italia: Palaeontogr. Ital., vol. 15, pp. 215-235.

BONI, A., 1933, Fossili miocenici del Monte Vallassa: Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, pp. 73-156, tav. 6-9.

BORSON, S., 1820-1825, Saggio di orittografia piemontese: Mem. R. Acc. Sc. Torino, vol. 25, pp. 180-229, 5 tav.; vol. 26, pp. 297-364, 5 tav.; vol. 29, pp. 25-318, 19 tav..

BROCCHI, G., 1814, Conchiologia fossile subapennina, vol. 1 e 2: 677 pp., 16 tav., Stamperia Reale, Milano.

BRONN, H., 1831, Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse: VIII + 176 pp., 4 tav., Heidelberg.

BRUGNONE, G., 1873, 1876, Miscellanea Malacologica, parte 1ª, 15 pp., 1 tav.; parte 2ª, 25 pp., 1 tav., Tip. Lao, Palermo.

—, 1880, Le conchiglie plioceniche delle vicinanze di Caltanissetta: Bull. Soc. Malac., It., vol. 6, pp. 84-158, tav. 1.

BUCQUOY, E., DAUTZEMBERG, PH. & DOLLFUS, G., 1882-1886, Les Mollusques marins du Roussillon, vol. 1, Gastropodes: 570 pp., 66 tav., ed. Baillière & Fils, Paris.

—, — & —, 1887-1898, Les mollusques marins du Roussillon, vol. 2, Pélécypodes: 884 pp., 99 tav., ed. Baillière & Fils, Paris.

CAPELLINI, G., 1876, Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Appennino. Appunti per la Geologia della provincia di Bologna: Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 6, pp. 587-624, 1 tav..

CAPROTTI, E., 1961, Scafopodi piacenziani di Castell'Arquato (Piacenza): Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 100, pp. 345-360, tav. 19-20.

—, 1962, Altri Scafopodi piacenziani di Castell'Arquato: Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 101, pp. 93-101, tav. 16.

—, 1964, Scafopodi tortoniani dei dintorni di Stazzano (Alessandria). Studi sugli Scafopodi, IV: Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 103, pp. 129-135.

CARETTO, P.G., 1963, Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies piacenziana a Ovest della città di Asti: Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 102, pp. 5-35, tav. 1-4.

CARUS, J.V., 1889-1893, Prodromus Faunae mediterraneae sive Descriptio Animalium Maris Mediterranei incolarum quam comparata silva rerum quatenus innotuit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in commodum Zoologorum: vol. 2, pp. I-IX, 1-854, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

CECIONI, G., 1939, Sulla presenza della Solenomya doderleini nel Pliocene dei Monti Livornesi: Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Proc. Verb., vol. 47.

CERULLI-IRELLI, S., 1907-1916, Fauna malacologica mariana: Palaeont. Ital., vol. 13, pp. 65-140, tav. 3-12; vol. 14, pp. 1-64, tav. 1-12; vol. 15, pp. 125-241, tav. 13-23; vol. 16, pp. 23-70, tav. 3-6; vol. 17, pp. 229-275, tav. 21-26; vol. 20, pp. 183-277, tav. 15-23; vol. 22, pp. 171-220, tav. 20-24.

CIPOLLA, F., 1914, Le Pleurotomidi del Pliocene di Altavilla (Palermo): Palaeont. Ital., vol. 20, pp. 105-181, tav. 12-14.

COCCONI, G., 1873, Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza: Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna, s. 3, vol. 3, pp. 1-372, tav. 1-11.

COMASCHI CARIA, I., 1949, I fossili della Sardegna: Istituto per gli Studi Sardi dell'Università di Cagliari.

COPPI, F., 1869, Catalogo dei fossili miocenici e pliocenici del modenese: Annuario Soc. Nat. Modena, anno 4, 58 pp. dell'estratto.

—, 1876, Frammenti di Paleontologia Modenese: Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. 7, pp. 190-209.

—, 1880, Del terreno Tabiano modenese e dei suoi fossili. Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. 11, pp. 218-228.

COSSMANN M., 1895-1925, Essais de Paléoconchologie comparée: vol. 1-13, Les Presses Universitaires de France.

—, & PEYROT, A., 1909-1934, Conchologie néogenique de l'Aquitaine: Act. Soc. Linn. Bordeaux, vol. 63-66, 68-70, 73-75 (1909-1923); (dopo il 1925 solo PEYROT; vol. 77-79 e suppl., vol. 82-86).

DA COSTA, E.M., 1778, Historia Naturalis Testaceorum Britanniae: pp. I-XII, 1-254, I-VIII, 17 tav., Millan, White, Elmsley & Robson, London.

D'ANCONA, C., 1871-1872, Malacologia Pliocenica italiana: Mem. R. Comit. Geol. d'It., vol. 1, pp. 308-358, tav. 1-7; vol. 2, pp. 173-259, tav. 8-15.

DE BOURY, E., 1890, Révision des Scalidae miocènes et pliocènes de l'Italie: Bull. Soc. Malac. It., vol. 14, pp. 161-326, tav. 4.

—, 1891, Etude critique des Scalidae miocènes et pliocènes d'Italie décrits ou cités par les Auteurs et description d'espèces nouvelles: Bull. Soc. Malac. It., vol. 15, pp. 81-213, tav. 4.

DEL PRATO, A., 1882, La Geologia dell'Appennino Parmense: Rend. R. Ist. Lombardo, Sez. 2, vol. 15, fasc. 7.

Deperet, C. & Roman, F., 1928, Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. Deux. part., Genre Amussium: Mém. Soc. Géol. Fr., n. s. vol. 4, pp. 169-194, tav. 16-18.

Dieni, I. & Omenetto, P., 1960, Studio di una macrofauna del Pliocene inferiore di Orosei (Sardegna): Riv. It. Paleont., vol. 66, pp. 605-618, tav. 67.

—, & Massari, F., 1966, Il Neogene e il Quaternario dei dintorni di Orosei (Sardegna): Mem. Soc. It. Sc. Nat., vol. 15, fasc. 2, pp. 91-141, tav. 10-16, 8 figg. nel testo.

Dollfus, G.F., Berkeley Cotter, J.C. & Gomes, J.P., 1903-1904, Mollusques tertiaires du Portugal. Planches de Céphalopodes, Gastéropodes et Pélécypodes laissées par F.A. Pereira Da Costa accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique: 55 pp., 22 tav., ed. Commission du Service Géologique du Portugal, Lisbonne.

—, & Dautzemberg, P., 1902-22, Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire, parte 1[a], Pélécypodes: Mém. Soc. Géol. France, Paléont., vol. 27, 500 pp., 51 tav..

Dondi, L., 1963, Nota paleontologico-stratigrafica sul pedeappennino padano in « Contributo alle conoscenze geologiche del Pedeappennino Padano » di Lucchetti L., Albertelli L., Mazzei R., Thieme R., Bongiorni D., Dondi L.: Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, pp. 113-199, 27 tav., 24 figg. nel testo.

Dondoli, C., 1937, Note su Castell'Arquato Piacentino: Atti Soc. Nat. Mat. Modena, vol. 68, pp. 16 dell'estratto.

—, 1938, Neogene Piacentino tra Chiavenna e Stirone: Atti Soc. Nat. Mat. Modena, vol. 69, pp. 12 dell'estratto, 1 tav..

Erünal-Erentöz, L., 1958, Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie): Publ. Inst. Etud. et Recherch. Min. de Turquie, sér. C, n. 4, 232 pp., 36 tav..

Favre, J. & Clerc, M., 1918, Catalogue illustré de la Collection Lamarck. Première partie, Fossiles: Mus. d'Hist. Natur. Genève, 117 tav., Georg & C[ie], Genève.

Finetti, I.R., 1958, La stratigrafia e la tettonica di Salsomaggiore: Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, pp. 127-152, 2 figg. nel testo.

Fontannes, F., 1879-1882, Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone et du Roussillon, I, Gastéropodes des formations marines et saumatres: 278 pp., 12 tav.; II, Acéphalés des formations marines et saumatres: 322 pp., 19 tav., ed. Georg - F. Savy, Lyon, Paris.

Foresti, L., 1876, Cenni geologici e paleontologici sul Pliocene antico di Castrocaro: Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 6, pp. 521-574, 1 tav..

Giannini, E., 1960, Studio di alcune sezioni stratigrafiche nel Miocene superiore delle colline livornesi ed osservazioni sui caratteri e sui limiti del Messiniano in Toscana: Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 28, 1958-59, pp. 35-58, 2 figg. nel testo.

Gignoux, M., 1913, Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile: Ann. Univ. Lyon, n. ser., vol. 1, n. 36, 690 pp., 42 figg. nel testo e 21 tav..

Glibert, M., 1945, Faune malacologique du Miocène de la Belgique, I, Pélécypodes: Mém. Musée Royal Hist. Nat., n. 103, 261 pp., 12 tav., 23 figg. nel testo.

—, 1949, 1952, Gastropodes du Miocène moyen du Bassin de la Loire, parte 1 e 2: Inst. Royal Sc. Nat. Belgique, Mémoires, fasc. 30, 46, pp. 1-450, 27 tav., 14 figg. nel testo.

—, 1952, Faune malacologique du Miocène de la Belgique, II, Gastropodes: Inst. Royal Sc. Nat. Belgique, Mémoires, n. 121, 197 pp., 10 tav..

—, 1954, Pleurotomes du Miocène de la Belgique et du Bassin de la Loire: Inst. Royal Sc. Nat. Belgique, Mémoires, n. 129, 77 pp., 7 tav..

—, 1962a, Les Archeogastropoda fossiles du Cénozoique étranger des collection de l' Institut Royal de Sciences Naturelles de Belgique: Mém. Inst. Royal Sc. Nat. Belgique, s. 2, n. 68, 131 pp..

—, 1962b, Les Mésogastropoda fossiles du Cénozoique étranger, Première partie: Mém. Inst. Royal Sc. Nat. Belgique, n. 69, 305 pp..

—, 1963, Les Muricacea et Buccinacea fossiles du Cénozoique étranger: Mém. Inst. Royal, Sc. Nat. Belgique, n. 74, 179 pp..

Hall, C.A., 1964, Middle Miocene Conus (Class Gastropoda) from Piedmont, northern Italy: Boll. Soc. Paleont. It., vol. 3, pp. 111-171, tav. 20-28, 2 figg. nel testo.

Harmer, F.W., 1914-1925, The Pliocene Mollusca of Great Britain: Palaeont. Soc., 1913-1922, 900 pp., 65 tav..

Hoernes, M., 1856, Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien, 1, Univalven: Abh. k.k. Geol. Reichsanst., vol. 3, 733 pp., 52 tav..

—, 1870, Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien, 2, Bivalven: Abh. k.k. Geol. Reichsanst., vol. 4, 479 pp., 85 tav..

—, & Auinger, M., 1879, Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänes Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie: Abh. k.k. Geol. Reichsanstalt, vol. 12, 382 pp., 50 tav..

Iaccarino, S., 1963, Il Pliocene inferiore di Rio Lombasino (S. Andrea Bagni - Parma): Riv. It.

Paleont., vol. 69, pp. 261-284, tav. 18, 1 fig. nel testo.

—, 1967, Les foraminiféres du Stratotipe du Tabianien (Parma): Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., vol. 15, fasc. 3.

Kobelt, W., 1888, Prodromus Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium: pp. I-IV, 1-550, ed. Bauer & Raspe, Nurberg.

Lamarck, J.B., 1818-1822, Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres: vol. 5-7, ed. Baillière, Paris.

Laureri, S., 1964, Cenni sulla giacitura del Neogene nel Pedeappennino piacentino tra le valli dell'Arda e del Nure: L'Ateneo Parmense, voi. 35, Suppl. 1, 7 pp. dell'estratto.

Levi, T., 1900, Osservazioni sulla distribuzione dei fossili negli strati pliocenici di Castellarquato: Riv. It. Paleont., vol. 6, pp. 59-78, 1 fig. nel testo.

Linné, C., 1758, Systema naturae: ed. X, 823 pp., Laurentii Salvii, Holmiae.

Malatesta, A., 1943, Le formazioni pleistoceniche del livornese: Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., vol. 51, pp. 145-206, 22 figg..

—, 1960, 1963, Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia), parte I e II: Mem. Descr. Carta Geol. d'It., vol. 12, 391 pp., 19 tav..

Mayer, C., 1857-58, Versuch einer synchronistischen Tabelle der Tertiär - Gebilde Europa: Verh. schweit. Naturf. Gesell., Trogen.

—, 1867-68, Catalogue systematique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au Musée Fédéral de Zurich, 1-4, Mollusques: Journ. trim. Soc. Sc. Nat. Zurich, 280 pp. dell'estratto.

—, 1868, Tableau synchronistique des terrains tertiares supérieurs: 4 Ed., 1 feuille autogr., Zürich.

Medioli, F. & Zanzucchi, G., 1963, Osservazioni sul limite Miocene-Pliocene tra il Fiume Taro e il Torrente Baganza (Parma). Contributo alla conoscenza dell'Appennino Emiliano. Nota III: Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 102, pp. 123-154, tav. 16-17, 2 figg. nel testo.

Michelotti, G., 1841, De Solariis in supracretaceis Italiae stratis repertis: Trans. of Royal Soc. Edimburg, vol. 15.

—, 1847, Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale: 408 pp., 17 tav., Tip. A. Arnz & C., Leide.

Montagu, G., 1803-1808, Testacea Britannica or natural history of British shells, marine, land, and fresh-water: vol. 1, 2 e suppl., XL + 606 pp., 16 tav.; X + 183 pp., 13 tav..

Montanaro, E., 1931, Coralli pliocenici dell'Emilia: Palaeont. Ital. vol. 31 (n. ser. vol. 1), 1929-30, pp. 63-91, tav. 4, 2 figg. nel testo.

—, 1935, 1937, 1939, Studi monografici sulla malacologia miocenica modenese, Parte I, I Molluschi tortoniani di Montegibbio: Palaeont. Ital., vol. 35 (n. ser. 5), pp. 1-84, tav. 1-7; vol. 37 (n. ser. 7), pp. 115-192, tav. 5-8; vol. 39 (n. ser. 9), pp. 77-92, tav. 4 e pp. 101-142, tav. 7-9.

Moroni, M.A., 1955, La macrofauna saheliana del Messiniano inferiore della Repubblica di San Marino: Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 25, 1953, pp. 81-162, tav. 1-13.

—, & Paonita, G., 1964, Nuovi dati sul Pliocene e il Quaternario dei dintorni di Palermo, 3, Una malacofauna delle sabbie gialle plioceniche di Altavilla: Riv. Miner. Sicil., anno 16, n. 79-81, 39 pp. dell'estratto, 2 tav., 13 figg. nel testo.

Palla, P., 1966, Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale): Riv. Ital. Paleont., vol. 72, pp. 397-458, tav. 18-23.

Papani, G. & Pelosio, G., 1963, La serie Plio-Pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale): Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, 1962, pp. 293-335, tav. 1-7, 10 figg. nel testo.

Pelosio, G., 1960, Affioramenti fossiliferi del Calabriano nel Preappennino Parmense, 1, Il giacimento di Rio Ferraio (Noceto): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 28, 1958-59, pp. 123-174, tav. 4-8.

—, 1964, Nuovi dati sul Calabriano a Cyprina islandica nel Parmense occidentale: V° Contributo alla conoscenza del Calabriano nel Preappennino Parmense: L'Ateneo Parmense, vol. 35, suppl. 1, pp. 57-74, 2 figg. nel testo.

Petrucci, F., 1960, Osservazioni sulla zona tra il T. Taro e il T. Recchio (Parma) con particolare riguardo al limite miopliocene (con Cartina al 25.000): Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 99, pp. 314-334, tav. 18-22, 1 fig. nel testo.

Pezzani, F., 1963, Nota preliminare sullo « studio micropaleontologico di un campione del Messiniano superiore di Tabiano Bagni (Parma): Boll. Soc. Geol. It., vol. 82, pp. 115-119.

—, 1963, Studio micropaleontologico di un campione della serie messiniana di Tabiano Bagni (Parma): Riv. It. Paleont., vol. 69, pp. 559-662, tav. 29-38, 4 figg. nel testo.

Philippi, R.A., 1836, 1844, Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium: vol. 1, XIV + 268 pp., 12 tav.; vol. 2, 304 pp., 15 tav., ed. S. Schropp, Berlin, Halle.

Ravetta, E., 1933, Sulla variabilità della Mitra scrobiculata Br.: Riv. It. Paleont., vol. 39, pp. 125-128, tav. 4.

Risso, A., 1826, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et principalément de celles des environs de Nice et

des Alpes maritimes: 439 pp., 12 tav., Levrault, Paris et Strasbourg.

ROSSI RONCHETTI, C., 1952, 1955, I tipi della « Conchiologia fossile subappennina » di G. Brocchi: Riv. It. Paleont., Memoria 5, Parte I e II: 343 pp., 185 figg. nel testo.

RUGGIERI, G., 1949a, Il Pliocene superiore di Capocolle (Forlì): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 20, 1948, pp. 19-38.

—, 1949b, La malacofauna del Calabriano romagnolo: Giorn. di Geol., vol. 20, 1948, pp. 63-110, 1 fig. nel testo.

—, 1950, Contribuzione alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario: Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 21, 1949, pp. 65-89, tav. 2.

—, 1957a, Nuovi dati sul contatto Pliocene-Calabriano nella sezione del Santerno (Imola): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 26, 1954-55, pp. 81-88, 2 figg. nel testo.

—, 1957b, Geologia e stratigrafia della sommità del Terziario a Castrocaro (Forlì): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 26, 1954-55, pp. 89-140, 1 fig..

—, 1957c, Molluschi pliocenici sopravvissuti nel Calabriano: Atti Soc. Toscana Sc. Nat., ser. A, vol. 64, pp. 80-87, 1 tav..

—, 1961, Alcune zone biostratigrafiche del Pliocene e del Pleistocene italiano: Riv. It. Paleont., vol. 67, pp. 405-417, 1 fig. nel testo.

—, 1962, La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna: A cura della Camera di Comm. Ind. e Agric., Forlì, pp. 1-76.

—, BRUNO, F. & CURTI, G., 1959, La malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo), Parte I: Ist. Geol. Univ. Palermo, 91 pp., 19 tav..

—, & CURTI, G., 1959, La malacofauna pliocenica di Altavilla (Palermo), Parte II: Ist. Geol. Univ. Palermo, 35 pp., 12 tav..

—, & SELLI, R., 1949, Il Pliocene ed il Post-Pliocene dell'Emilia: Giorn. di Geol., ser. 3, vol. 20, 1948, pp. 1-14.

SACCO, F., 1890-1904, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria: voll. 6-30, Carlo Clausen, Torino.

SEGUENZA, G., 1875, Studi paleontologici sulla fauna malacologica dei sedimenti pliocenici depositatisi a grandi profondità: Boll. Soc. Malac. Ital., vol. 1, pp. 99-124.

—, 1876, Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia Meridionale: Boll. R. Com. Geol. d'It., anno 1876, pp. 91-103.

SELLI, R., 1960, Il Messiniano Mayer-Eymar 1867. Proposta di un neostratotipo: Giorn. di Geol., vol. 28, 1958-1959, pp. 1-33.

—, 1964, « El Mesinense »: Ist. Lucas Mallada, C.S.I.C. (España), Cursillos y Conferencia, vol. 9, pp. 63-70.

SIGNORINI, R., 1966, I terreni neogenici del Foglio « Siena »: Boll. Soc. Geol. It., vol. 85, pp. 639-654, 2 figg. nel testo.

SORGENFREI, T., 1958, Molluscan Assemblages from the Marine Middle Miocene of South Jutland and their Environments: Geol. Survey of Denmark, ser. 2, vol. 1, 2, n. 79, 503 pp., 76 tav..

STEFANINI, G., 1917, Fossili del Neogene Veneto: Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, vol. 4, 1916, pp. 1-198, tav. 1-7, 13 figg. nel testo.

THIELE, J., 1931, 1935 (ristampa 1963), Handbuch der systematischen Weichtierkunde: Erster und Zweiter Band, 1154 pp., 897 figg., A. Asher & Co., Amsterdam.

TRAVAGLIA, R., 1880, La sezione di Licodia Eubea e la serie dei terreni nella regione S.E. della Sicilia: Boll. R. Com. Geol. It., ser. 2, vol. 1, pp. 244-253, 505-510.

VENZO, S., 1934, I fossili del Neogene Trentino, Veronese e Bresciano, 1, Pesci, Crostacei e Lamellibranchi: Palaeont. Ital., vol. 34, pp. 31-84, 4 tav..

—, 1935, I fossili del Neogene Trentino, Veronese e Bresciano, 2, Cefalopodi, Gasteropodi, Scafopodi, Echinidi e Celenterati - Conclusioni: Palaeont. Ital., vol. 35, pp. 201-255, 3 tav..

—, 1960, Geologia e Zolfo: 3° Simposio Intern. Solfoterapia, pp. 51-57, 3 figg. nel testo, Tabiano-Salsomaggiore, 7-10 maggio 1959, Relazioni, Torino.

—, 1963, Condizioni geologiche della zona compresa tra la Valle dello Stirone e la Valle dell'Ongina, con particolare riguardo alla serie Torto niana di Vigoleno (Piacentino orientale): Giorn di Geol., ser. 2, vol. 31, pp. 53 dell'estratto, 5 tav., 3 figg. nel testo.

—, 1964a, Ricerche geologiche e paleontologiche nell'Appennino parmense, reggiano e piacentino (1958-63): La ricerca scientifica, ser. 2, anno 34, vol. 3, Suppl., pp. 171-176; Consiglio Nazionale delle Ricerche.

—, 1964b, Partecipazione italiana al Congresso Internazionale sul Neogene Mediterraneo, Bern, 8-13 giugno 1964: La ricerca scientifica, ser. 2, anno 34, vol. 4, Notiziario, pp. 119-122.

—, 1964c, Le nuove conoscenze sul Neogene dell'Emilia occidentale: Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, pp. 311-313.

—, 1966, I Molluschi fossili: Lavori della Soc. Malacol. Ital., Milano, vol. 3, pp. 143-152.

—, & PELOSIO, G., 1963, La malacofauna tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino): Palaeont. Ital., vol. 68, (n. ser. vol. 28), pp. 43-213, tav. 31-57, 3 figg. nel testo.

VERONESI, B., 1935, A proposito del cosidetto « Piano di Tabiano » Mayer: Atti Soc. Natur. e Mat. Modena, vol. 66, 10 pp. dell'estratto.

VIALLI, V., 1963, Il problema della specie e la Paleontologia (con cenni sulla variabilità intraspecifica): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 31, pp. 1-88.

VINASSA DE REGNY, P.E., 1896, Il Chenopus uttingerianus Risso e il Chenopus pespelecani L. del Pliocene italiano: Boll. Soc. Malac. Ital., vol. 20, pp. 22-44 dell'estratto, tav. 3.

—, 1902-04, Osservazioni sulla variabilità della conchiglia dei Molluschi: Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna, ser. 5, vol. 10, pp. 191-200, 2 tav.

WENZ, W., 1938-1944 (ristampa 1960-62), Gastropoda, Handbuch der Paläozoologie, herausgegeben von Otto H. Schindewolf: vol. 6, 1639 pp., 4200 figg., ed. Gebr. Borntraeger, Berlin.

WOOD, S.V., 1848-79, A monograph of the Crag Mollusca or description of shells from the Middle und Upper Tertiaires of England: Palaeont. Soc. Mem., vol. 1, 2, 550 pp., 52 tav.; suppl., 289 pp., 17 tav..

YONGE, C.M., 1937, The biology of Aporrhais pespelecani (L.) and A. serresiana (Mich.): Journ. Marine Biol. Assoc., V.K., vol. 21, pp. 687-704.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 2, 1966, pp. 184-196, tav. 48, 7 figg. testo.

Brachiopodi miocenici dei dintorni di Scanno e della Maiella

G. Sirna

Istituto di Geologia e Paleontologia
Università di Roma

(manoscritto ricevuto il 18 febbraio 1967)

RIASSUNTO — L'Autore dà notizia del ritrovamento di una popolazione di Terebratula sinuosa *(Brocchi) in affioramenti calcarei e calcareo-marnosi mediomiocenici nei pressi del lago di Scanno e sul versante nordoccidentale della Maiella. La segnalazione assume una certa importanza in quanto finora* T. sinuosa *era nota solo nell'Appennino settentrionale e in quello meridionale, mentre nell'Appennino centrale era stata citata con dubbio. La fauna a disposizione ha permesso inoltre di constatare una notevole variabilità dei caratteri morfologici esterni fra gli individui della popolazione; detta variabilità tuttavia non è discontinua ma graduale, per cui fra i termini estremi a morfologia diversa si nota tutta una serie di passaggi. In base a queste osservazioni e tenuto conto che gli esemplari provengono da un'unica località e dallo stesso orizzonte geologico, sorge spontaneo il dubbio sulla validità delle numerose sottospecie in cui è attualmente divisa la specie.*

Dopo una rassegna critica di tutti i lavori che trattano dell'argomento dalla metà del secolo scorso a circa trent'anni orsono, l'autore ritiene che non sia superfluo esaminare in dettaglio sia i caratteri morfologici esterni che quelli interni di tutti i rappresentanti della popolazione. Ne risulta che i primi, come accennato, sono variabili mentre i secondi sono molto stabili, per cui il brachidio si presenta identico in individui che morfologicamente rappresentano gli estremi. L'Autore ritiene quindi che venga così confermata l'omogeneità della specie e non ritiene conveniente mantenere, per i motivi prima esposti, le suddivisioni in sottospecie operate nel passato.

Viene prospettato inoltre un quadro paleogeografico della zona esaminata; in base a diverse considerazioni geologiche, tenuto conto della localizzazione degli affioramenti a T. sinuosa *e dell'ecologia dei brachiopodi, si ritiene, per la prima volta, che nel Miocene medio, e forse anche prima, vi fosse un braccio di mare aperto tra la Marsica e la Maiella. Questa situazione ricalcherebbe in sostanza quanto prospettato per il Mesozoico da altri Autori.*

ABSTRACT — The Author describes some Middle Miocenic calcareous and marly-calcareous outcrops with Terebratula sinuosa *(Brocchi) found by Scanno lake and on the northwestern side of Maiella Mt. Up to now* T. sinuosa *had been found only in northern and southern Apennines while in central Apennines its identification was doubtful. Moreover, the available fauna allowed to ascertain a considerable variability in outer morphological features among single members of the population. Such a variability however, is not discontinuous but gradual so that between extreme specimens with different morphology, a large series of passeges is found. On the basis of these observations and taking into account that the specimens come from a sole locality and from the same level, the Author is brought to doubt about the validity of the numerous subspecies in which the species is presently divided.*

The Author, after having thoroughly examined all works dealing with this subject wrote from about 1850 to about 1935, deems it necessary to examine in detail both outer and inner morphological features of all members of the population. It results that outer features are variable while inner ones are very stable, so that the loop is identical in specimens which, from the morphological point of view, are opposites. The Author believes therefore that the homogeneity of the species is thus confirmed and that it is not suitable to maintain, for the above mentioned reasons, the divisions in subspecies made in the past.

A paleogeographic reconstruction of the area under consideration is also given. On the basis of different geological observations and taking into account both the location of outcrops with T. sinuosa *and the ecology of brachiopods, the Author, for the first time, believes that during Middle Miocene, and perhaps even before, there has been a pelagic sound between Marsica and Maiella. This situation would be similar to the one suggested by other Authors for Mesozoic.*

PREMESSA

La sole notizie che abbiamo sulla presenza di brachiopodi in terreni miocenici dell'Appennino laziale-abruzzese riguardano una valva, attribuita a *Terebratula costae* Seguenza (Nelli, 1900), rinvenuta nei pressi di Ofena (l'Aquila) e un dubbio esemplare assai incompleto e deformato di *Terebratula sinuosa* (Brocchi) proveniente dai dintorni di Contra nella Maiella (Nelli, 1907).

Il ritrovamento, nei pressi del lago di Scanno, di un giacimento non molto esteso con *Terebratula sinuosa,* assume quindi una certa importanza sia per l'abbondanza degli esemplari, sia perchè la popolazione fossile, morfologicamente molto variabile, permette di affrontare ancora una volta il problema della variabilità intraspecifica e di confermare o meno la validità delle sottospecie e varietà in cui è stata suddivisa la specie tipo.

L'affioramento fossilifero, da me rinvenuto, si trova al margine occidentale del piccolo lago di Scanno in località « Sterparo » ed è formato da calcari bioclastici di colore marroncino, mal stratificati la cui microfauna oltre che da *Amphistegina* ed *Heterostegina*

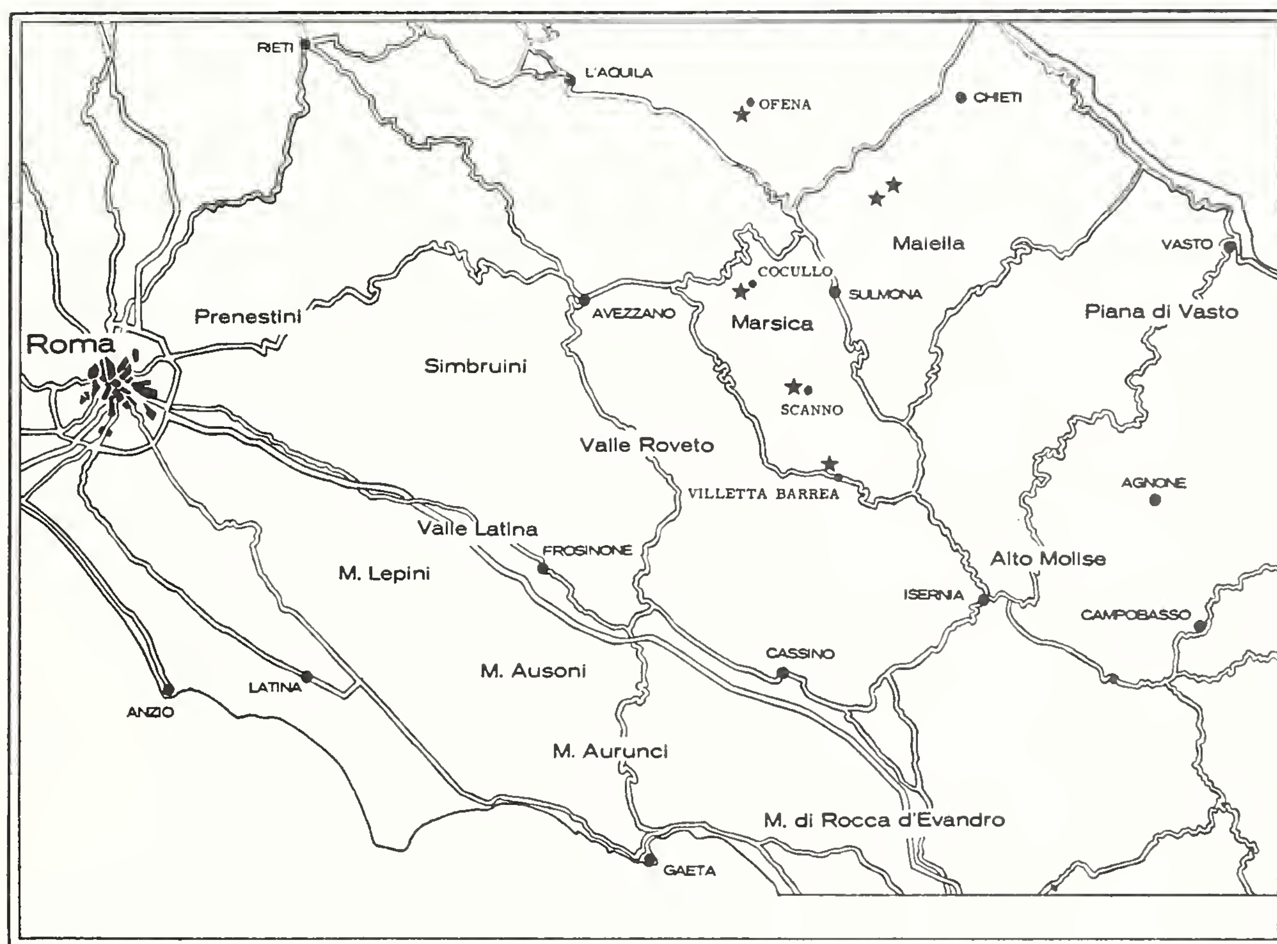


Fig. 1 - Localizzazione degli affioramenti miocenici a *T. sinuosa.*

è rappresentata da *Orbulina suturalis* ed *Elphidium crispum* che permettono di assegnare il complesso all'Elveziano. Il calcare elveziano giace in trasgressione sui terreni del Giurassico superiore in facies di scogliera ricchi di diceratidi e nerinee.

Gli affioramenti a *Terebratula sinuosa* della Maiella si trovano nei pressi della sorgente Macchialonga e a Costa dell'Avignone in vicinanza di Roccamorice (F° 147-IV SW); essi sono formati da calcari marnosi e marne dell'Elveziano contenenti, oltre ai brachiopodi, litotamni, echinodermi, briozoi, anellidi, lamellibranchi e gasteropodi. Sia i fossili che le notizie riguardanti questa zona mi sono stati forniti gentilmente dal collega dr. E. Catenacci del Servizio Geologico d'Italia che sentitamente ringrazio.

Il presente lavoro contiene oltre ad una parte esclusivamente paleontologica su *Terebratula sinuosa* (Brocchi) alcune brevi considerazioni di carattere paleogeografico e stratigrafico.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio vivamente il Prof. B. Accordi, direttore dell'Istituto di Geologia dell'Università di Roma, per avermi incoraggiato ad intraprendere questo studio ed il Prof. V. Vialli, titolare della Cattedra di Paleontologia presso l'Università di Bologna, per aver voluto cortesemente leggere il manoscritto e per i preziosi consigli elargitimi.

Il presente lavoro è stato eseguito sotto gli auspici e col contributo del C.N.R. (Comitato per le Sienze Geologiche e Minerarie).

PALEONTOLOGIA

Familia TEREBRATULIDAE Gray, 1840
Genus TEREBRATULA Müller, 1776
Terebratula sinuosa (Brocchi)

Anomia sinuosa BROCCHI, 1814, v. 2, p. 468.

Terebratula sinuosa DAVIDSON, 1864, p. 6, figg. 1-3; SEGUENZA, 1865, p. 14; SEGUENZA, 1865b, p. 36, tav. IV, figg. 2-3; DAVIDSON, 1870, p. 365, figg. 3-5; SEGUENZA, 1871, p. 72, tav. VI, figg. 2-6; COPPI, 1881, p. 92; MARIANI, 1886, p. 299; MARIANI & PARONA, 1887, p. 58; SACCO, 1889, n. 1192; DE LORENZO, 1893, p. 2; FORESTI, 1893, p. 67; DE ALESSANDRI, 1897, p. 68; SACCO, 1902, p. 14, tav. III, figg. 4-9; MARTELLI & NELLI, 1911, p. 519; BONI, 1933, p. 81; BONI, 1934, p. 247.

Terebratula pedemontana SEGUENZA, 1865, p. 15; SEGUENZA, 1871, p. 76, tav. VI, fig. 7.

Terebratula sinuosa var. *pedemontana* SEGUENZA, 1865, p. 39, tav. IV, figg. 4, 5; SACCO, 1902, p. 15, tav. III. figg. 10-15.

Terebratula costae NELLI, 1900, p. 414; NELLI, 1907, p. 283, tav. VIII, figg. 4, 5.

Terebratula sinuosa var. *pseudoscillae* SACCO, 1902, p. 16, tav. III, figg. 16, 17; BONI, 1933, p. 81, tav. IX, fig. 5.

Terebratula pedemontana var. *saccoi* NELLI, 1910, p. 498.

Terebratula cfr. *sinuosa* NELLI, 1921, p. 188.

Terebratula maugerii BONI, 1933, p. 83, tav. IX, fig. 3.

Terebratula sinuosa sinuosa BONI, 1934, p. 262, tav. VII, figg. 5, 7, 9, 10, 11, 30; tav. VIII, figg. 3, 7, 9, 10, 11; tav. X, figg. 5, 7, 13, 20, 23; tav. XI, figg. 3, 9, 16, 19; tav. XII, figg. 3, 5, 11, 13, 15, 21, 26; tav. XIII, figg. 2, 3, 14; tav. XIV, fig. 12.

Terebratula sinuosa sinuosa var. *pseudoscillae* BONI, 1934, p. 264, tav. VIII, figg. 1, 4, 5, 8; tav. XI, figg. 5, 7, 14; tav. XII, figg. 1, 22; tav. XIII, figg. 13, 15; tav. XIV, figg. 7, 10.

Terebratula sinuosa sinuosa var. *fibrosa* BONI, 1934, tav. VIII, fig. 14; tav. IX, fig. 4; tav. X, fig. 33; tav. XI, fig. 2; tav. XIII, fig. 4.

Terebratula sinuosa sinuosa var. *pedemontana* BONI, 1934, p. 265, tav. VII, figg. 14, 16, 23; tav. VIII, fig. 12; tav. IX, figg. 3, 7, 11; tav. X, figg. 6, 9, 11; tav.

XI, figg. 6, 10, 11, 12; tav. XII, fig. 27; tav. XIII, figg. 1, 17, 19; tav. XIV, figg. 2, 3, 9.

Terebratula sinuosa sinuosa var. *globosa* Boni, 1934, p. 266, tav. VII, figg. 12, 13, 15, 19; tav. VIII, fig. 13; tav. IX, fig. 8; tav. X, figg. 14, 15, 18, 19, 22; tav. XI, fig. 17; tav. XII, figg. 2, 12, 18, 19, 20; tav. XIII, figg. 5, 9.

Terabratula sinuosa sinuosa var. *elongata* Boni, 1934, p. 267, tav. VII, figg. 1, 2, 3, 4, 26, 28, 29; tav. X, figg. 10, 12, 16, 17; tav. XI, figg. 1, 4, 13, 15; tav. XII, figg. 14, 16, 17, 23; tav. XIII, fig. 8; tav. XIV, fig. 14.

Terebratula sinuosa maugerii Boni, 1934, p. 268, tav. X, fig. 1; tav. XII, fig. 6; tav. XIII, fig. 12; tav. XIV, fig. 18.

Terebratula sinuosa maugerii var. *triangularis* Boni, 1934, p. 268, tav. VII, figg. 8, 18; tav. VIII, fig. 6; tav. IX, figg. 1, 2, 5, 14; tav. X, figg. 24, 25; tav. XII, figg. 4, 7, 8, 9, 10, 25; tav. XIII, figg. 6, 7, 10, 11; tav. XIV, fig. 17.

Terebratula sinuosa subrotunda Boni, 1934, p. 269, tav. VII, figg. 22, 24; tav. IX, figg. 6, 10, 12; tav. X, figg. 2, 3, 26, 27, 30; tav. XIII, figg. 20, 21, 22, 24; tav. XIV, fig. 8.

Terebratula sinuosa subrotunda var. *inflata* Boni, 1934, p. 270, tav. VII, figg. 20, 21; tav. IX, figg. 13, 15, 16; tav. X, figg. 8, 21, 32; tav. XI, figg. 8, 18; tav. XIII, fig. 18, 23; tav. XIV, figg. 1, 4, 6, 16.

Terebratula sinuosa elongatodepressa Boni, 1934, p. 271, tav. VII, figg. 6, 25; tav. VIII, fig. 2, tav. X, figg. 4, 29, 31; tav. XII, fig. 24; tav. XIII, fig. 16.

Terebratula miocenica fide Boni, 1934, p. 260.

Liothyrina rovasendiana fide Boni, 1934, p. 259.

Basta dare uno sguardo a questo lungo elenco di sinonimia per rendersi conto come nel passato questa specie sia stata oggetto di grande attenzione ed interesse da parte di vari studiosi.

Nella seconda metà del secolo scorso T. Davidson (1864; 1870) e G. Seguenza (1865 a, b; 1870;1871) riuscirono a dimostrare l'uno che *T. sinuosa* non può essere considerata varietà della *T. grandis,* l'altro che la stessa specie non ha alcuna dipendenza da *T. ampulla* ma deve essere considerata una specie distinta. Egli arriva a queste conclusioni dopo aver notato che non ci sono termini di passaggio fra le due forme e che il brachidio è diverso.

Lo stesso Seguenza affronta inoltre il problema dell'appartenenza o meno di *T. pedemontana* Lmk. alla *T. sinuosa.* Egli in proposito si mantiene sul vago facendo capire che la prima forma non è ben distinta dalla seconda perchè « dicesi osservarsi non di rado dei passaggi graduati che a quella (*T. sinuosa*) la collegano », ma cita anche il parere di Meneghini il quale sostiene che l'apparato apofisario di *T. pedemontana* è abbastanza differente da quello di *T. sinuosa* e *T. ampulla;* è chiaro quindi che non prende posizione.

Nel 1881 Coppi cita *T. sinuosa* nel Miocene del Modenese; Mariani (1886) la ritrova a Monte Vallassa e accenna alle sue molteplici variazioni per cui alcune di esse si avvicinano a *T. miocenica;* si vedrà come in seguito Boni (1934) riconoscerà che *T. miocenica* Michelotti non è altro che *T. sinuosa.* Mariani e Parona (1887) segnalano la presenza di *T. sinuosa* nel Tortoniano di Capo S. Marco in Sardegna; De Lorenzo (1893) la cita fra i fossili della pietra leccese; Foresti (1893) dopo aver sottolineato la grande variabilità della specie, fa notare che essa si distingue da *T. ampulla* per l'andamento della linea commessurale frontale e per la diversità sia del brachidio che delle impronte muscolari.

Nel 1900 Nelli rinviene ad Ofena nei pressi di l'Aquila un esemplare, costituito solo dalla valva superiore, che riferisce a *T. costae* Seguenza; io credo, dalla descrizione che ne dà l'Autore, che si tratti invece di *T. sinuosa.* Infatti ritengo che le prove addotte da Nelli a sostegno della sua tesi non siano sufficienti dato che l'unica valva

di cui dispone presenta evidenti i caratteri morfologici della *sinuosa.*

Agli inizi del secolo con Sacco (1902) si torna al problema della appartenenza o meno di *T. sinuosa* a *T. ampulla.* L'Autore riconosce alla prima tutta la validità specifica e nello stesso tempo ne sottolinea la parentela con *T. pedemontana* facendo notare che quest'ultima rappresenta « una semplice dilatazione trasversa della *sinuosa* » e ne fa quindi una varietà.

Nel 1907 Nelli trova nel Miocene del Monte Titano diversi esemplari di terebratule e li attribuisce a *T. costae;* però sia dalle figure che dalla descrizione non c'è dubbio che si tratti di *T. sinuosa.* Infatti la figura 4 *a* mostra la tipica sinuosità della commessura frontale e le tre pieghe della valva ventrale; la 4 *b* mostra l'esemplare di lato e si vede che manca l'accentuata flessuosità della commessura laterale, tipica della *T. costae;* nella 5 si vede la valva dorsale con le due grosse pieghe divergenti che l'attraversano in senso longitudinale e che sono proprie della *T. sinuosa.* La cosa importante è che Nelli asserisce che la forma di Ofena prima citata è simile agli esemplari del Monte Titano. Ciò conferma quanto detto avanti, cioè che la forma di Ofena è da attribuire anch'essa a *T. sinuosa* e non a *T. costae.* Del resto il dubbio che le cose stiano così è avanzato anche da Boni (1934).

Ancora Nelli, nel 1910, riporta al rango di specie la varietà *pedemontana* ed istituisce la varietà *saccoi* su diversi esemplari del Miocene modenese; Martelli e Nelli nel 1911 descrivono due esemplari di *T. sinuosa* provenienti dal Miocene di Valona in Albania; nel 1921 Nelli descrive fra i fossili miocenici della Maiella un esemplare incompleto e deformato che attribuisce con dubbio a *T. sinuosa.*

Nel 1933, Boni riferisce a *T. sinuosa* circa cinquecento esemplari provenienti dal Miocene medio di Monte Vallassa e ne sottolinea « la grande mutevolezza sia da individuo a individuo, sia in uno stesso individuo col variare dell'età ». Fa notare come anche dall'andamento della commessura frontale si può osservare un graduale passaggio da forme a margine non sinuato a forme fortemente sinuate, per cui ritiene che una così grande variabilità ha indotto in errore vari Autori, portandoli a distinguere a livello specifico forme che rappresentano solo stadi giovanili o mutazioni di T. sinuosa.

Un anno dopo (Boni, 1934), l'Autore applica i metodi biometrici a circa un migliaio di esemplari di terebratulidi di Monte Vallassa e arriva ad interessanti conclusioni. Egli riconosce che la sua popolazione è da ascrivere ad una grande specie, *Terebratula sinuosa* (Brocchi) che presenta una forte variabilità dei caratteri morfologici, ma nello stesso tempo una grande omogeneità in quanto le variazioni sono collegate fra loro da innumerevoli stadi ed anelli di giunzione. Suddivide poi la grande specie in quattro piccole specie o sottospecie e queste in sette varietà (vedi sinonimia) sottolineando che « ...queste suddivisioni non vogliono esprimere altro che affinità morfologiche tra le diverse variazioni » e negando loro un qualsiasi valore filogenetico.

Alla luce delle moderne vedute sul concetto di specie, appare chiaro che l'opera del Boni è veramente degna di merito per aver cercato di porre per quanto possibile dei limiti alla grande specie *T. sinuosa* ed aver incluso in essa specie prima considerate distinte quali la *T. miocenica* Michelotti e la *Liothyrina rovasendiana* Seguenza; d'altra parte però non sembra conveniente mantenere la suddivisione in sottospecie in quanto nel concetto moderno esse sono intese come « razze geografiche » e nel caso particolare le sottospecie sono state fondate su una popolazione proveniente dalla medesima località. Per quel che riguarda le varietà, così come sono state intese da Boni, è chiaro che esse rappresentano dei « morfotipi » e come tali sono da considerare valide; non è da escludere inoltre che esse presentino una qualche utilità pratica in quanto danno un'idea dell'ampiezza della variabilità intraspecifica.

A distanza di anni si presenta ancora l'occasione di poter discutere su questa

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 48

Fig. 1 - 4 - *Terebratula sinuosa* (Brocchi). Esemplari che passano gradualmente dalla forma tipica a quella larga. Grand. nat.

1a - 4a - *Terebratula sinuosa* (Brocchi). Gli stessi esemplari visti di lato; si noti il graduale appiattimento. Grand. nat.

5, 5a - *Terebratula sinuosa* (Brocchi). Esemplare giovane visto dal lato dorsale e di lato. Grand. nat.

6, 6a - *Terebratula sinuosa* (Brocchi). Esemplare giovane del tipo visto dal lato dorsale e di lato. Grand. nat.

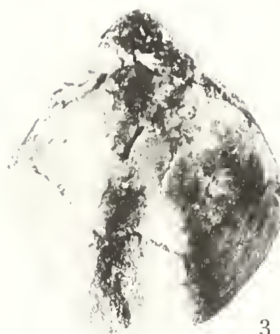
7, 7a - *Terebratula sinuosa* (Brocchi). Esemplare giovane della popolazione a guscio largo e appiattito visto dal lato dorsale e di lato. Grand. nat.

8 - 9a - *Griphus vitreus* (Born). Esemplari con rapporti dimensionali diversi ma con brachidio uguale. Grand. nat.

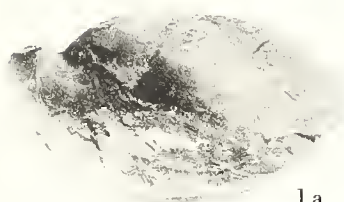
G. *SIRNA*, BRACHIOPODI MIOCENICI DI SCANNO E DELLA MAIELLA

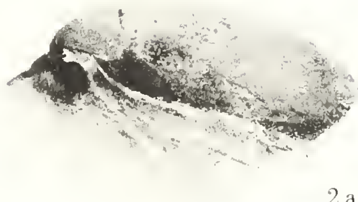

1

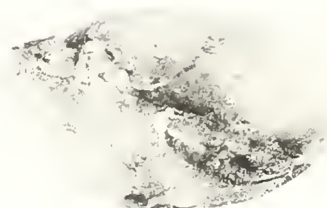

2

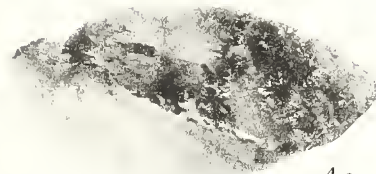

3


4


1 a


2 a


3 a


4 a

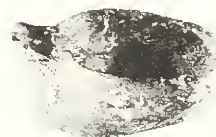

5 a


5


6


6 a


7


7 a


8


8 a


9


9 a

specie tanto caratteristica. È importante segnalare la presenza di *T. sinuosa* nel Miocene dell'Appennino centrale (cosa che nel passato è stata fatta con dubbio) poichè ciò viene a colmare una lacuna in quanto è noto che essa ha una notevole diffusione e nell'Appennino settentrionale e in quello meridionale. Inoltre i trentacinque esemplari di Scanno e la decina circa della Maiella hanno consentito di fare utili osservazioni, anche se non hanno permesso l'applicazione dei metodi statistici per lo studio della popolazione soprattutto perchè molti di essi erano incompleti.

In primo luogo è stato constatato che la popolazione presenta una grande variabilità nella forma, cosa già messa in evidenza da tutti gli Autori citati e soprattutto da Boni; inoltre è stato possibile confermare che i termini morfologicamente estremi sono collegati da una moltitudine di esemplari a caratteri intermedi, per cui è documentata l'omogeneità della popolazione stessa. Anche i caratteri interni sono stati studiati sia facendo molte sezioni seriate orizzontali, trasversali e longitudinali, sia nella loro interezza; il risultato è che il brachidio si presenta uguale in tutti i rappresentanti della popolazione. Devo notare ancora che anche gli esemplari provenienti dall'Elveziano della Maiella, pur presentandosi morfologicamente diversi fra loro, hanno apparato brachiale identico e, cosa ancor più notevole, la stessa identità si verifica mettendo a confronto la popolazione di Scanno e quella della Maiella.

A questo punto credo opportuno scendere nei dettagli delle osservazioni fatte prendendo in esame e la forma del guscio e il brachidio dei miei esemplari.

Caratteri morfologici esterni

In *Terebratula sinuosa* la morfologia del guscio è notevolmente variabile soprattutto per quanto riguarda i caratteri dimensionali. Esaminando la fauna di Scanno e gli esemplari della Maiella ho potuto constatare che le popolazioni sono formate da individui stretti e allungati secondo l'asse longitudinale e da individui in cui quest'asse è uguale a quello equatoriale, cosicchè essi assumono una forma subcircolare. Fra questi estremi vi è tutta una gamma di passaggi che sarebbe troppo arduo documentare; tuttavia ho potuto mettere assieme una serie di esemplari che rappresento nella tav. 48 figg. 1-. Come si può osservare le caratteristiche pieghe presenti sulla valva dorsale degli esemplari figurati differiscono di poco; nei primi due esse si dipartono un po' al di sotto dell'apice e raggiungono il bordo anteriore divergendo di poco, mentre negli altri la divergenza è un po' più accentuata. La stessa cosa si verifica per le pieghe della valva ventrale; queste come è noto sono in numero di tre e la centrale è un poco più sporgente delle laterali che nei primi due esemplari sono poco divergenti mentre negli altri due la divergenza diventa più marcata; ciò naturalmente dipende dalla graduale variabilità dei caratteri dimensionali. Per dare un'idea di come varia la larghezza ritengo opportuno dare qui di seguito le misure degli esemplari:

esemplare n. 1	lunghezza	cm	3,5
	larghezza	»	2,5
	spessore	»	2,1
esemplare n. 2	lunghezza	cm	3,4
	larghezza	»	2,8
	spessore	»	2,1
esemplare n. 3	lunghezza	cm	3,4
	larghezza	»	3,0
	spessore	»	2,0
esemplare n. 4	lunghezza	cm	3,6
	larghezza	»	3,6
	spessore	»	1,9

Risulta quindi evidente che mentre la lunghezza si mantiene pressocchè costante la larghezza aumenta sempre più in modo da conferire agli esemplari più lontani dal tipo un aspetto rotondeggiante; lo spessore invece diminuisce impercettibilmente così che gli individui a contorno rotondeggiante si presentano anche più appiattiti. È ovvio che in questa serie non sono rappresentati tutti i termini di collegamento e ciò si nota so-

prattutto quando si passa dall'esemplare n. 3 al n. 4 fra i quali vi è un salto nella misura della larghezza.

Anche gli esemplari giovani mostrano una notevole variabilità nella morfologia esterna; quello della tav. 48 fig. 6 si presenta più lungo che largo ed ha le pieghe della valva dorsale e della ventrale fortemente rilevate; esso per le sue caratteristiche morfologiche sembra rappresentare la forma giovanile del tiupo. L'altro (tav. 48 fig. 7) ha le pieghe di entrambe le valve più attenuate e le depressioni laterali sulla valva dorsale appena accennate per cui i bordi laterali non sono sinuosi come quelli dell'individuo precedente. L'angolo apicale della valva dorsale è maggiore di 90°, mentre nell'altro esemplare è minore, e la forma generale del guscio è chiaramente rotondeggiante; è evidente che esso rappresenta la forma giovanile degli individui più larghi e appiattiti.

Caratteri morfologici interni

È risaputo che il processo inorganico più importante del guscio dei brachiopodi è rappresentato dal brachidio; esso, secondo l'opinione generale, fornisce assieme alle impronte muscolari i dati più attendibili per la determinazione del genere. Tuttavia nell'ambito dello stesso genere il brachidio può presentare spesso delle differenze che permettono di operare distinzioni a livello specifico (Piveteau, 1952, vol. II, p. 13; Shrock and Twenhofel, 1953, p. 308); Seguenza (op. cit.) ad esempio si serve delle differenze presentate dai brachidi di *T. ampulla, T. grandis* e *T. sinuosa* per distinguerle specificamente. Anche Boni (op. cit.) del resto considera il brachidio come mezzo diagnostico a livello specifico, e addirittura egli lo utilizza per constatare se nell'ambito della grande specie *T. sinuosa* vi siano o meno variazioni di esso. Delle impronte muscolari dei miei

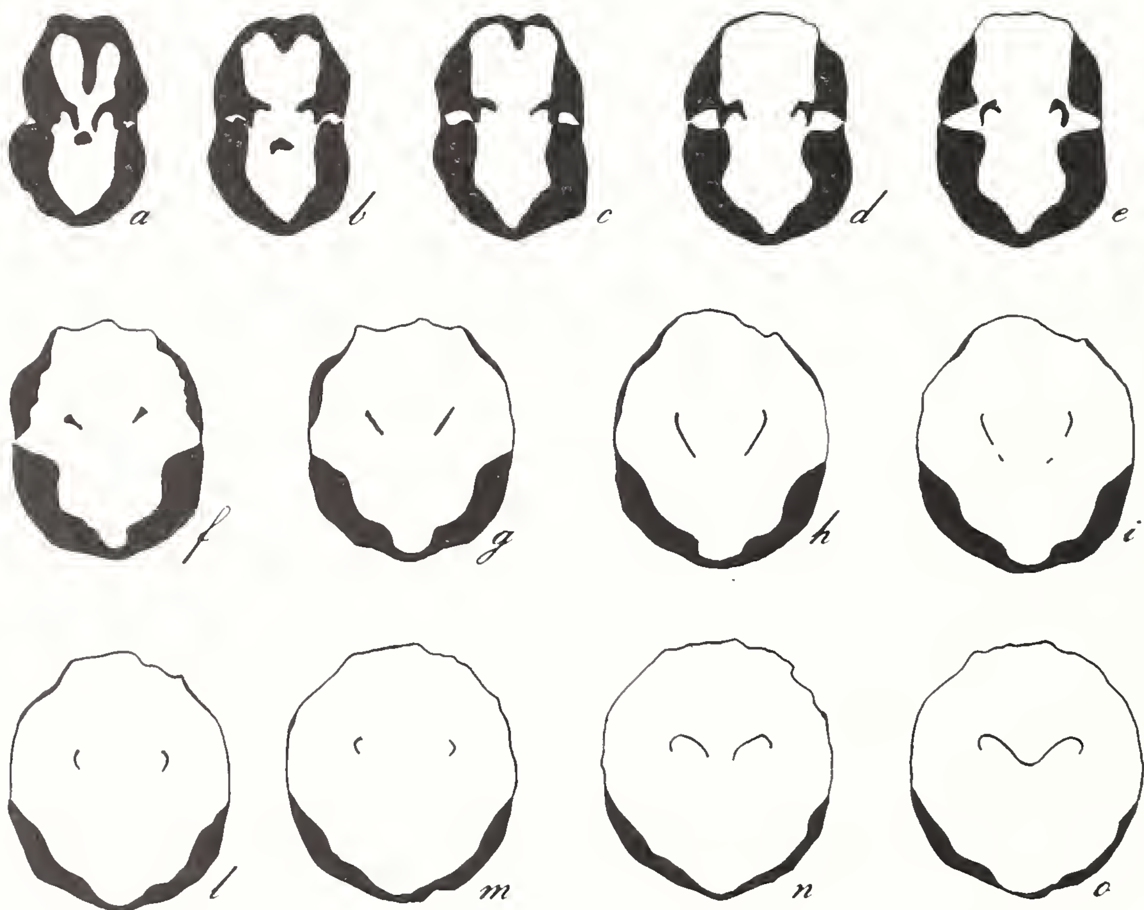


Fig. 2 - Sezioni trasversali di un esemplare tipico di *T. sinuosa.* Grand. nat.

esemplari non posso dir nulla in quanto non ho potuto prenderne visione; sono riuscito invece, col sacrificio di numerosi esemplari, a isolare un brachidio aprendo il guscio di un individuo adulto proveniente dagli strati calcareo-marnosi alto elveziani della Maiella. Esso si presenta molto simile a quello figurato da Seguenza (1871, tav. VI, fig. 2); consta infatti di due anse divergenti piegate nel senso della lunghezza nei pressi dell'apice sì da formare delle docce. Verso l'interno di esse hanno origine le due lamine laterali che non seguono un andamento rettilineo bensì si incurvano bruscamente verso il basso; le prominenze convergenti che hanno origine verso la metà delle lamine laterali, sono falciformi, molto larghe, sporgenti e nell'estremità inferiore sono acuminate; la lamina jugale forma nella parte centrale un arco i cui rami laterali sono poco curvi, quasi rettilinei e si uniscono alle lamine descrivendo due piccole curve.

Dai componenti la popolazione di Scanno non è stato possibile isolare il brachidio a causa del riempimento calcareo; ho eseguito però sezioni seriate su molti individui a guscio morfologicamente diverso secondo i piani trasversale, orizzontale e longitudinale. Esaminiamo lo sviluppo del brachidio di un individuo tipico considerando le sezioni trasversali: nella fig. 2 le sezioni *a* - *e* mostrano dapprima le due anse in prossimità dell'apice; esse sono formate rispettivamente da due lamine che delimitano le docce; le lamine interne si evolvono poi allargandosi, come mostrano le sezioni *f* - *i*, e convergendo verso il basso. Nelle sezioni *h* - *i* esse raggiungono la massima larghezza e corrispondono al punto di sviluppo delle apofisi convergenti. Nella serie da *l* a *o* sono rappresentate le sezioni delle lamine in posizione anteriore alle apofisi convergenti e si vede chiaramente come arcuandosi verso l'interno si uniscono al ramo trasverso. La serie di sezioni trasversali dell'esemplare rappresentante la popolazione a guscio largo e appiattito, come è visibile dalla fig. 3, mostra la stessa successione della fig. 2 e non c'è dubbio che il brachidio ha una forma identica a quella del rappresentante della popolazione tipica. Esaminiamo ora le sezioni orizzontali delle due forme estreme illustrate nelle figg. 4 e 5. All'inizio si vedono i denti e le lamine interne ed esterne delle anse che delimitano le due cavità o docce; man mano che le sezioni procedono verso il basso mostrano come gradualmente scompaiono le lamine laterali esterne e si sviluppano quelle interne che si arcuano sempre più fino a saldarsi col ramo trasversale. Confrontando le sezioni corrispondenti delle due forme, si vede chiaramente come il brachidio sia identico. Per

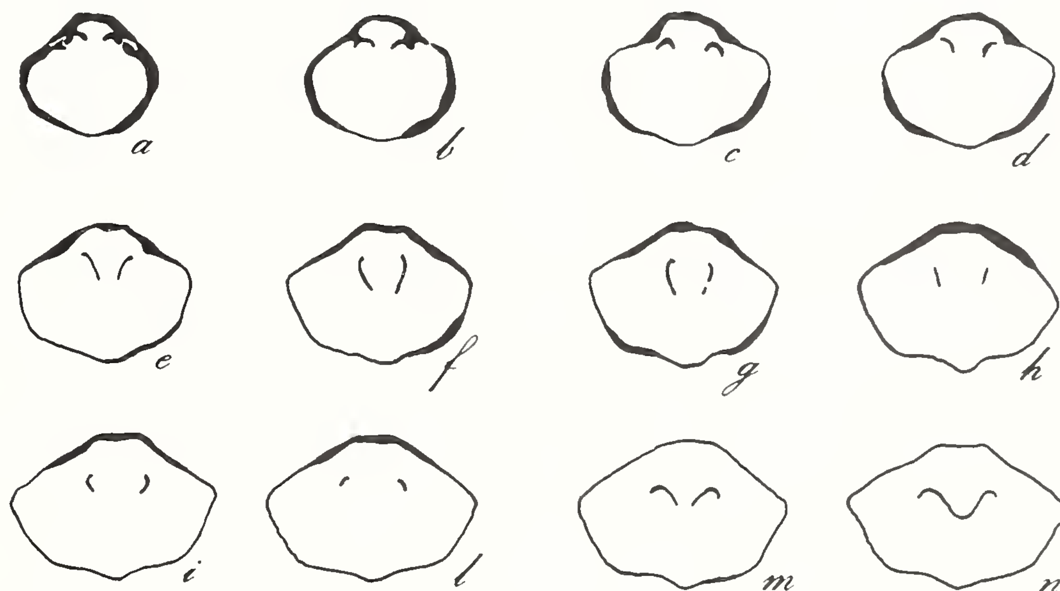


Fig. 3 - Sezioni trasversali di un esemplare largo e appiattito di *T. sinuosa*. Grand. nat.

Fig. 4 - Sezioni orizzontali di un esemplare tipico di *T. sinuosa*. Grand. nat.

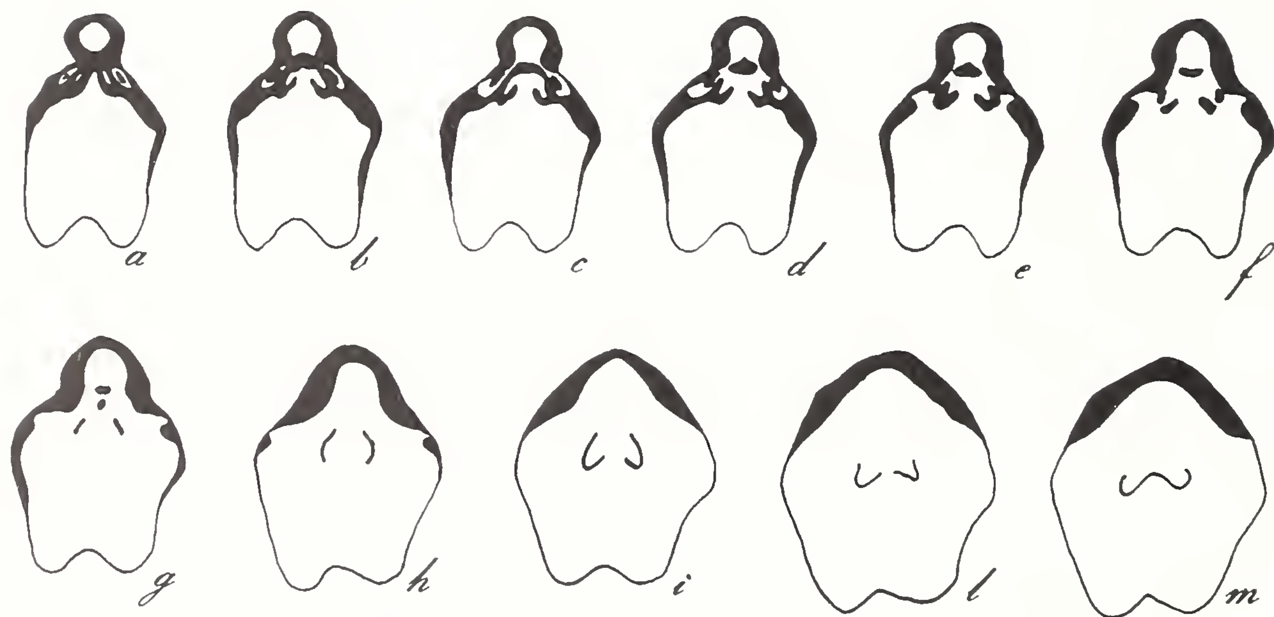


Fig. 5 - Sezioni orizzontali di un esemplare largo e appiattito di *T. sinuosa*. Grand. nat.

ultimo ci resta da illustrare le sezioni longitudinali. Devo premettere che ho voluto provare ad eseguire questo tipo di sezioni, inconsueto per i brachiopodi, per vedere se varia l'angolo di divergenza delle lamine laterali delle due forme estreme; infatti se l'angolo varia, per sezioni omologhe appariranno figure diverse del brachidio; l'altro scopo è quello di avere dall'insieme di sezioni longitudinali, orizzontali e trasversali una visione tridimensionale del brachidio, una visione quindi completa da confrontare col brachidio libero dell'esemplare della Maiella.

Torniamo ora alle nostre sezioni longitudinali; quella che appare dapprima è la lamina laterale all'altezza del punto di congiunzione con lo *jugum*, il quale si intravede in fig. 6 *d, e* e in fig. 7 *e*; man mano che le sezioni si avvicinano, parallelamente, al piano di simmetria la traccia della lamina laterale si allunga e raggiunge il massimo in corrispondenza delle apofisi convergenti per poi decrescere come è visibile nelle figure delle altre sezioni. Da tutto ciò si ricava che, messe a confronto sezioni omologhe delle due forme estreme, l'angolo di divergenza delle lamine è uguale; si ricava anche, seppure grossolanamente, la forma delle lamine stesse che è stretta nel tratto prossimo all'apice, larga in corrispondenza delle apofisi e di nuovo stretta in vicinanza del punto di unione col ramo trasverso.

Dopo aver illustrato i caratteri morfologici esterni ed interni è logico trarre delle conclusioni; si è visto come la morfologia del guscio sia estremamente variabile in contrasto con la grande stabilità della forma dell'apparato brachiale. Tuttavia la variabilità dei caratteri esterni non è discontinua ma si nota tutta una serie di passaggi fra gli individui della popolazione. I caratteri interni, rappresentati dal brachidio, non presentano differenze esaminando di una stessa popolazione esemplari tipici ed esemplari a guscio largo e appiattito; ne deduco quindi che detta popolazione, anche se morfologicamente variabile, è da ritenersi omogenea ed appartiene ad una singola specie.

A conferma di quanto detto ho creduto opportuno illustrare nella tav. 48 figg. 8-9, due esemplari viventi di *Griphus vitreus* (Born) in cui i rapporti dimensionali sono diversi ma il brachidio è identico. Non c'è dubbio che anche in questo caso la specie è unica.

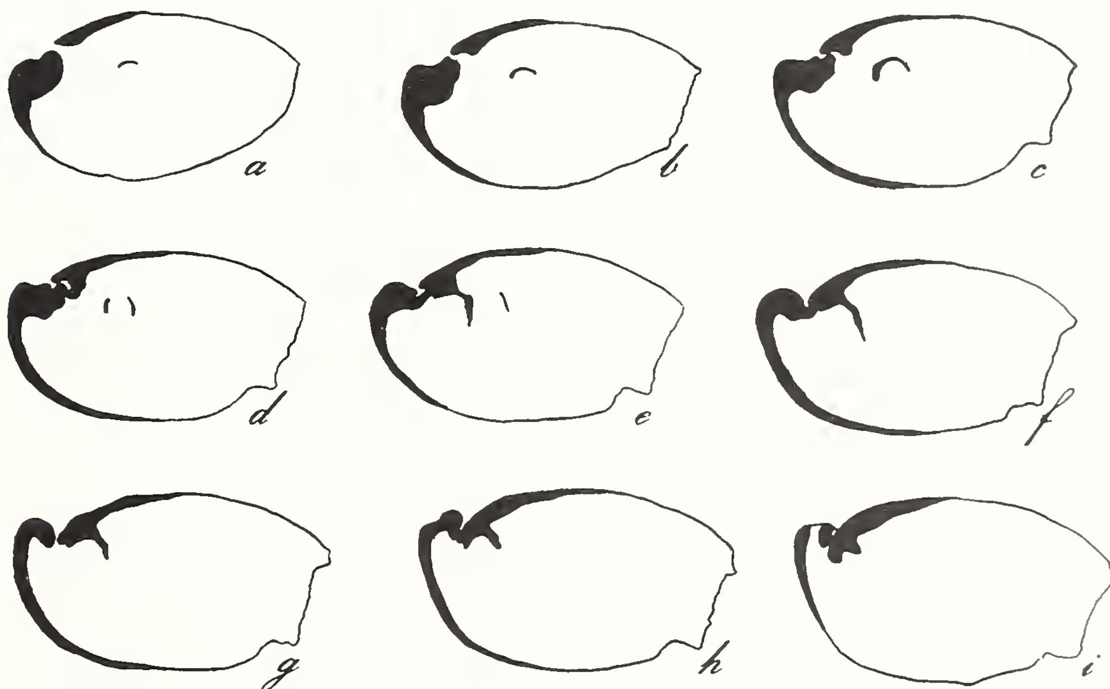


Fig. 6 - Sezioni longitudinali di un esemplare tipico di *T. sinuosa*. Grand. nat.

CONSIDERAZIONI PALEOGEOGRAFICHE E STRATIGRAFICHE

La zona compresa tra la Marsica e la Maiella è stata oggetto negli ultimi anni di intense ricerche da parte di vari Autori. Prima essa era conosciuta come zona di facies abruzzese, cioè formata di sedimenti in facies biohermale e biostromale, ma ora grazie soprattutto ai lavori di Colacicchi (1964, 1966) e di Manfredini (1966) si sa che esiste tra il bordo orientale della Marsica e quello occidentale della Maiella una facies di tipo umbro con transizione a quella abruzzese. Colacicchi nel suo ultimo lavoro entra più in dettaglio nello studio delle facies e distingue una zona di piattaforma che borda sul lato occidentale la Marsica, una zona di transizione interna e una di soglia che interessano la Marsica vera e propria, una zona di transizione esterna che decorre lungo il bordo orientale della stessa e una zona pelagica che è seguita verso la Maiella ancora dalla facies di transizione esterna e da quella di soglia. Si sarebbe avuto in sostanza, alla fine del Mesozoico, un braccio di mare che da nord si insinuava tra la Marsica e la Maiella ed arrivava fin nei pressi di Villetta Barrea. Una così suggestiva ricostruzione paleogeografica è purtroppo limitata al solo Mesozoico; non si hanno notizie infatti sull'eventuale persistenza o meno del suddetto braccio di mare nel Cenozoico. Durante il Paleogene senza dubbio parte dell'area era emersa e solo in alcuni punti si deponevano sedimenti dell'Eocene e dell'Oligocene. Nel Miocene invece ritengo che il vecchio bacino mesozoico fosse di nuovo chiaramente individuato e ciò viene messo in evidenza dalla distribuzione degli affioramenti a *Terebratula sinuosa.* Dalla poca letteratura a disposizione e soprattutto da osservazioni personali, risulta che tali affioramenti sono localizzati lungo la linea di transizione dalla facies di soglia a quella di mare aperto individuata già nel Mesozoico; calcari e calcari marnosi con *Terebratula sinuosa* si trovano infatti ad Ofena, Cocullo, Scanno e Villetta Barrea da una parte e sul bordo occidentale e nordoccidentale della Maiella dall'altra; non si hanno notizie invece della presenza di tali brachiopodi nei sedimenti miocenici poggianti sui terreni mesozoici della parte interna dello shelf. Ciò evidentemente è da mettere in relazione con l'esigenza di un habitat particolare richiesto dai brachiopodi (Rudwick M.J.S. in Moore, 1965). Ne risulta in sostanza che nel Miocene medio si aveva, come nel Mesozoico, un braccio di mare che bordava da una parte

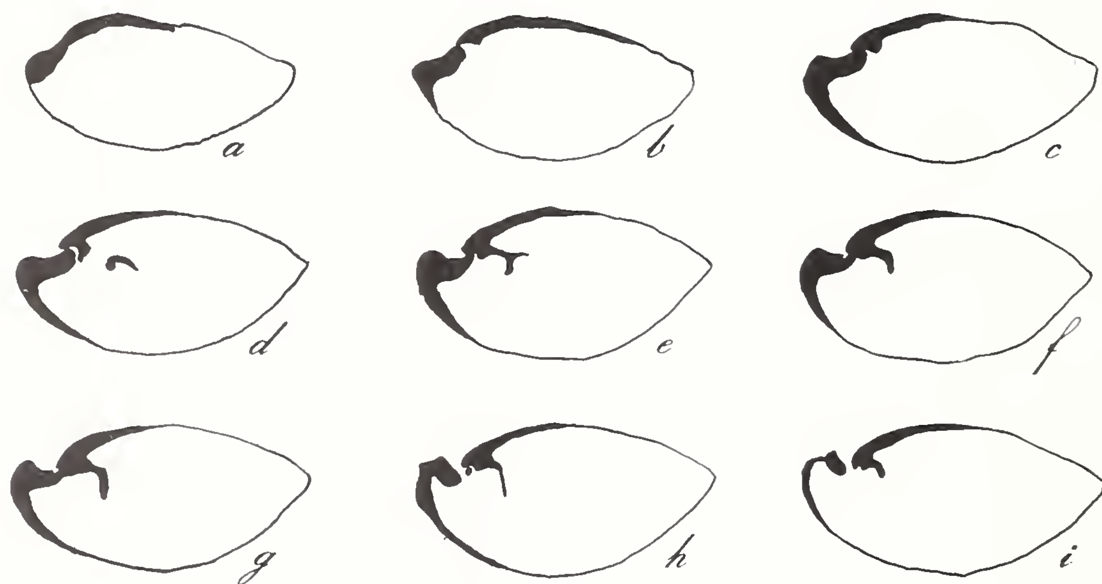


Fig. 7 - Sezioni longitudinali di un esemplare largo e appiattito di *T. sinuosa.* Grand. nat.

la Marsica da Villetta Barrea ad Ofena e dall'altra la Maiella sul suo lato occidentale e nordoccidentale.

Circa il valore stratigrafico di *Terebratula sinuosa,* il parere dei vari Autori è contrastante; per i più essa è specie miocenica e pliocenica, ma non mancano pareri autorevoli che indicano come essa sia solo miocenica; Boni (1934) riassume tutti i dati conosciuti ed esprime la convinzione che la specie sia miocenica e che « non è improbabile che le rarissime citazioni di *T. sinuosa* in terreno pliocenico e di *T. ampulla* per il Miocene debbano essere modificate ». Con ogni probabilità data la grande affinità morfologica tra le due specie si è incorsi in errori di classificazione. Comunque sia credo però che non ci siano dubbi sul fatto che l'orizzonte di maggiore diffusione della nostra specie sia da localizzare nel Miocene medio.

BIBLIOGRAFIA

Boni, A., 1933, Fossili miocenici del M.te Vallassa: Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, pp. 73-156, 4 tavv., Roma.

—, 1934, Studi statistici sulle popolazioni fossili; *Chlamys scabrella* Lam. e *Terebratula sinuosa* Br.: Riv. It. di Paleont., vol. 40, fasc. 1, pp. 1-275, 14 tavv., Pavia.

Catenacci, E., 1966, Resoconto sommario delle osservazioni stratigrafiche compiute sulla Maiella (Appennino abruzzese): Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 86 (1965), pp. 17-25, 1 fig., Roma.

Cloud, P.E., 1948, Assemblages of diminutive brachiopods and their paleoecological significance: Journ. Sed. Petrology, vol. 18, pp. 56-60, Menasha.

Colacicchi, R., 1964, La facies di transizione della Marsica nordorientale. Serie della Serra Sparvera e della Rocca di Chiarano: Geol. Rom., vol. 3, pp. 93-124, 17 figg., 2 tavv., Roma.

—, 1966, Le caratteristiche della facies abruzzese alla luce delle moderne indagini geologiche: Mem. Soc. Geol. It., vol. 5, pp. 1-18, 2 figg., Pisa.

—, & Praturlon, A., 1965, Il problema delle facies nel Giurese della Marsica nordorientale: Boll. Soc. Geol. It., vol. 84, fasc. 1, 13 pp., 3 figg., Roma.

—, & Praturlon, A., 1965a, Stratigraphical and paleogeographical investigations on the Mesozoic shelf-edge facies in Eastern Marsica (Central Apennines, Italy): Geol. Rom., vol. 4, pp. 89-118, 11 figg., 3 tavv., Roma.

Coppi, F., 1881, Paleontologia modenese, pp. 142, Modena.

Dacqué, E., 1960, Zur systematischen Speziesbestimmung: N.J. Min. und Paläont., B.B., vol. 22, pp. 639-685, 2 tavv.

Davidson, T., 1864., Description of the Brachiopoda of the Maltese Islands: Ann. and Mag. of Nat. Hist., serie 2, vol. 5, pp. 7, 1 tav.

—, 1870, On italian tertiary Brachiopoda: Geol. Mag., vol.8, n. 8, pp. 28, 5 tavv., London.

De Alessandri, G. 1897, La pietra dei cantoni di Rosignano e di Vignale: Mem. Soc. It. Sc. Nat., vol. 6, pp. 1-98, 2 tavv., 1 carta geol., Milano.

De Lorenzo, G., 1893, La fauna bentho-nektonica della pietra leccese (Miocene medio): Rend. R. Acc. dei Lincei, serie 5, vol. 2, fasc. 3, 4, pp. 11, Roma.

Foresti, L., 1893, Enumerazione dei brachiopodi e dei molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna: Bull. Soc. Mal. It., vol., 18, pp. 53-72, 1 tav., Pisa.

Gosselet, J., 1894, Etude sur les variations du *Spirifer verneuli*: Mem. Soc. Géol. du Nord, vol. 4, pp. 1-61, 7 tavv.

Manfredini, M., 1966, Sui rapporti fra facies abruzzese e facies umbra, nell'Appennino centromeridionale: Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 86, pp. 28, 1 fig., Roma.

Mariani, E., 1886, Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora: Boll. Soc. Geol. It., vol. 5, pp. 277-315, Roma.

—, & Parona, C.F., 1887, Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna: Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 30, pp. 89, Milano.

Martelli, A. & Nelli, B., 1911, Il Miocene medio e superiore di Valona in Albania: Boll. Soc. Geol. It., vol. 29, pp. 513-551, 1 tav., Roma.

Moreschi, A., 1930, Brachiopodi di Montegibbio (Modena): Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, s. VI, 8, pp. 173-185, Modena.

Muir-Wood, H.M., 1965, Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina, in Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda 2: pp. 762-816, figg. 622-695, Lawrence, Kansas.

Nelli, B , 1900, Fossili miocenici dell'Appennino aquilano: Boll. Soc. Geol. It., vol. 19, pp. 381-418, 1 tav., Roma.

—, 1907, Il Miocene del M.te Titano nella Repubblica di S. Marino: Boll. Soc. Geol. It., vol. 26, pp. 239-322, 3 tavv., Roma.

—, 1910, Fossili miocenici del Modenese: Boll. Soc. Geol. It., vol. 28, pp. 489-523, Roma.

—, 1921, Alcuni fossili miocenici della Maiella: Dal volume di G.B. De Gasperi; Scritti vari di Geografia e Geologia, pp. 3, Firenze.

Piveteau, J., 1952, Traité de Paléontologie, tome II, Paris.

Rudwick, M.J.S., 1962, Notes on the ecology of brachiopods in New Zealand: Royal New Zealand, Trans. (Zool.), vol. 1, pp. 327-335, 3 figg.

—, 1965, Ecology and paleoecology, in Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda 1: pp. 199-214, Lawrence, Kansas.

Sacco, F., 1902, I Brachiopodi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, pp. 39, 6 tavv., Torino.

Seguenza, G., 1865a, Breve cenno di ricerche geognostiche ed organografiche intorno ai brachiopodi terziari delle rocce messinesi: Ann. Acc. Asp. Nat., serie 3, vol. 5, pp. 24, Napoli.

—, 1865b, Paleontologia malacologica dei terreni terziari del distretto di Messina: Mem. Soc. It., Sc. Nat., vol. 1, pp. 88, 8 tavv., Milano.

—, 1870, Dei brachiopodi viventi e terziari di O.G. Costa: Bull. Mal. It., vol. 3, pp. 145-160, Pisa.

—, 1871, Studi paleontologici sui brachiopodi terziari dell'Italia meridionale: Bull. Mal. It., vol. 4, pp. 74, 6 tavv., Pisa.

Shrock, R.R. & Twenhofel, W.H., 1953, Principles of Invertebrate Paleontology, New York.

Simpson, C.G., 1943, Criteria for genera, species and subspecies in zoology and paleontology: Ann. N.Y. Ac. Sc., pp. 145-178.

—, 1951, The species concept: Evolution, vol. 5, pp. 285-298.

Sylvester-Bradley, P.C., 1951, The subspecies in paleontology: Geol. Mag., vol. 88, pp. 88-102.

Umbgrove, J.H.F., 1946, Evolution of reef corals in East Indies since Miocene times: Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., vol. 30, pp. 23-31.

Vialli, V., 1963, Il problema della specie e la paleontologia: Giorn. di Geol., serie 2, vol., 31, pp. 88, Bologna.

Vinassa De Regny, P., 1902-04, Osservazioni sulla variabilità della conchiglia nei molluschi: Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna, serie 5, vol. 10, pp. 191-200, 2 tav., Bologna.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 2 1966, pp. 197-201, tavv. 49-50, 1 fig. testo.

Radiological research on the structure of *Elephas falconeri* Busk

P. Ambrosetti
Istituto di Geologia e Paleontologia
Università di Roma

E. Salomoni
Istituto di Radiologia dell'Università di Roma
Diretto dal Prof. L. Turano

(Manoscritto ricevuto il 18 Febbraio 1967)

ABSTRACT — Radiological study of Elephas falconeri *mandibles revealed interesting characteristics of teeth birth, growth and replacement. The* laminae *of the tooth originate separated, and join during their growth. The first tooth has three* laminae, *the second seven, the third and fourth respectively have ten and twelve; the fifth and sixth tooth are yet not found entire.*

RIASSUNTO — Lo studio radiografico di numerose mandibole di Elephas falconeri *ha dato interessanti risultati. È stato possibile seguire la formazione, lo sviluppo e le modalità di sostituzione dei denti della serie mandibolare in ogni particolare. Si è così notato che le* laminae *costituenti il dente si formano isolate e si saldano l'una all'altra solo in un secondo tempo; in alcuni casi la parte anteriore del molare svolge già la funzione masticatrice mentre la parte posteriore, ancora interna alla branca mandibolare, non è completamente formata. Il cemento che colma gli spazi fra le* laminae *si forma solo quando il dente erompe dalla mandibola.*

Per i primi quattro denti della serie mandibolare si è constatata una singolare costanza nel numero delle laminae, *rispettivamente tre, sette, dieci e dodici. Non è stato invece possibile seguire la crescita del quinto e del sesto molare poichè, almeno nel materiale radiografato, l'aumento delle dimensioni della mandibola non è più proporzionato all'aumento dimensionale dei denti, per cui quando si formano le ultime* laminae, *la parte anteriore del molare è già stata usurata.*

During the years between 1957-58 (Accordi, Campisi, Colacicchi, 1959) and 1959-60 (Accordi 1960, 1962; Accordi & Colacicchi 1962) numerous fossil remains of *Elephas falconeri* Busk were recovered in a cave in the Spinagallo district, near Siracusa (Sicily). The palaeontological study of the rich material was committed to P. Ambrosetti; this study was started, considering the great disponibility of series of pieces, on a prevalent statistical basis, so as to allow, as much as possible, a well defined morphometric description of the species studied.

Although up to the present no precise chronological determination has been possible, we believe that this fauna may be referred to the period included between the Tyrrhenian regression and the acme of the Würm glacial period.

During the study of the characteristics and measurements of the teeth, arose the exigency for an analysis of the numerous non-isolated pieces which were, however, still included in the mandibular or in the maxillary branches: such an analysis could be carried out either by making a section of the fragment under study or by radiographic observation.

Having decided to resort to a series of radiographies so as to avoid any possible damage to the precious fossil material, the

radiological study was commited to E. Salomoni.

From the very start it was clear that one could desume much more interesting elements than the mere counting of the enamel *laminae* or the measuring of the non-visible parts: the selective transparency at the X rays of the various textures has, in particular, allowed the reconstruction of the formation and growing process of the teeth in every detail.

In this brief paper we shall only consider the part of our work concerning the lower set of teeth because this appeared far more interesting, both owing the greater disponibility of findings and to the greater evidence of details.

TECHNICAL DATA AND INTERPRETATION

We examined about seventy pieces, many with two or more radiograms, as required from the situation.

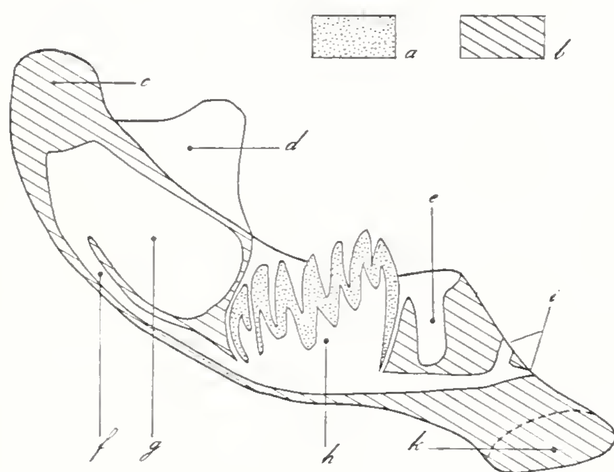


Fig. 1 - Graphic cast of the radiogram of plate 2, fiig. 1; *a*) dental tissues; *b*) ossessous parts; *c*) mandibular codyle; *d*) coronoid apophysis; *e*) 1st tooth alveolus; *f*) mandibular canal; *g*) cavity of the mandibular branche; *h*) pulp cavity; *i*) holes relating to the chin; *k*) mandibular section referred to the symphysis area. (¾ nat. size).

The technique used was by hard rays when the study concerned the researches pertaining to the structure of the tooth; by soft rays the study of the bone structures was possible.

The photographs present an inversion of tones in comparison with the radiograms, therefore the white parts are the most radiotransparent ones; sometimes calcareous incrostations change the radiogram with an abnormal opacity.

So as to facilitate the interpretation of the structures reproduced in the radiographies we show the graphic cast of a radiogram of a young subject (Fig. 1).

TEETHING IN PRESENT ELEPHANTS

It is well known that elephants have a very particular system of growing and substituting their teeth: in the course of life six teeth follow one another in each half mandible or maxillary bone. The first two are already formed at birth and the others are formed and start functioning through a substitution from the back to the front as the front teeth grow gradually old, respectively, the second at three years, the third at five years, the fourth at ten, the fifth at twenty and the sixth after thirty. These data, reported by Frade (1955), is the average of numerous observations on individuals of the two still living species. This same succession has already been described by Schaub (1948) on a rich fauna of Elephas meridionalis of Valdarno (Plio-Pleistocene of Tuscany).

The six teeth which follow one another in the course of the life of the elephant have been differently interpreted by the various A.A.; the most widespread theses are:

a) all the teeth are of the same kind and must be indicated by the symbol M1, M2, . . . M6;

b) the first three are pre-molar teeth, the others molars and are, therefore, indicated as Pm2, Pm3, Pm4, M1, M2, M3, in which case the first pre-molar would be missing;

c) the first three teeth are milk molars, the three successive ones are the corresponding definitive molars; they are, therefore, to be indicated by m1, m2, m3, M1, M2, M3.

It is not object of this report to discuss this question, the teeth will, therefore, be indicated on the basis of their position, that is first, second, ... sixth.

TEETHING IN *ELEPHAS FALCONERI*

The first tooth — Amongst the numerous mandibular branches, which are usually well preserved, and in which we still have a first tooth in place, we have chosen, as the most representative ones, the specimens on pl. 49, figs. 1,2 and 3. On fig. 1 we see the first tooth, just cutting from the mandibular branch: it is formed by a capsule of dentine with two inflections in the upper part of the crown: the indents are not however, deep enough to give place to different *laminae.* Only one root is present in this specimen and it is not very evident at a radiographic examination, an obvious sign that the textures had not yet gone through the enriching process in $CaCO_3$.

In the immediately successive stage of development (Pl. 49, fig. 2), the first tooth presents a very obvious root, the crown stands out more from the margin of the mandibular branch, but there is no trace of smoothness due to mastication. It can be observed in the last specimen (Pl. 48, fig. 3), that the root becomes less evident and that, therefore, the process of radical reabsorption, which preludes to the fall of the tooth, has begun, without there being any smoothness in the crown yet. In the specimen shown in fig. 10 we may observe the strictly anomalous position of the teeth placed in such a way that it would have been very difficult for the individual to survive: it is difficult to tell if the anomaly was the cause of the decease, for the teeth do not present any trace of smoothness, and, therefore, a possible functional insufficiency was not yet determinant for feeding.

The second tooth — This tooth is recognizable because of the morphological characteristics of both the crown and the radical part.

The crown is formed by seven *laminae,* the radical system is formed by two roots of which the anterior one is the smallest. From the series of pieces in our possession the process of development is easily recognizable.

The specimen of the fauna which is being studied at its youngest stage (Pl. 49, fig. 1), has its second tooth already completeley formed: the first four *laminae* are well determined and united to one another at the base; the fifth is well formed, but not yet united to the fourth; the sixth and the seventh are mereley outlined. In this specimen the complete absence of the roots can be noted.

Later (Pl. 49, figs. 2-4), the tooth appears to be cutting from the mandible more and more, but even in these specimens no trace of the mastication surface can be noted yet. The progressive formation of the radical apparatus can be also noted in the anterior part of the tooth.

Figure four of the plate shows the second tooth with the three anterior *laminae* which are worn; the first tooth is missing and the outline of its root is still recognizable: the alveolus is filled with bony substance which, in the presence of X rays, behaves very similarly to the spungy tissue which occupies the free part of the mandibular branch. Therefore, in this case, the first tooth has fallen out naturally, after the reabsorption of the root, not because of mechanical causes, *prae* or *post mortem,* as in the specimens appearing in plate 49, fig. 1 and fig. 5, where the alveolus remained empty.

The radical apparatus is, at this stage of the development, well delineated: it is formed by two big roots, of which the anterior one occupies the position corresponding to the first three *laminae,* the poste-

rior one corresponds to the last four and is bigger in dimension; the walls of the roots are presumably made of dentine, for they present the same opaqueness of the crown of the tooth.

The further growth allows changes which can be thus summarized:

a) the shifting of the tooth forwards as the wearing proceeds;

b) the formation of bony substance slightly radio-opaque in that part of the tooth which is already worn, that means cement;

c) the lengthening of the roots, which compensates the growth of the tooth in the mandibular branch, in such a way that the radical apex will always graze the mandibular inferior wall.

These changes can be followed in the specimens on pl. 49, figs. 6,9; in the latter we observe the presence of a posterior bifid root, as an anomaly.

The third tooth — For what concerns the third tooth, we can fully reconstruct the growing process from the specimens on plate 49, figs. 9-14.

In the mandibular branches of fig. 9 and fig. 11, two teeth are present at the same time: the anterior one is certainly the one which has, up to now, been considered the second, both owing to its dimensions and to the characteristics of its roots; the tooth which is forming posteriously is, therefore, the third of the mandibular series.

The morphological characteristics can thus be synthesized: ten *laminae,* two roots of which the smallest corresponds to the three anterior *laminae*, and the biggest to the seven posterior *laminae.*

Essentially the radical apparatus of the third tooth corresponds to that of the second, only the hight of the posterior root never reaches, in proportion, the values of the one of the second tooth, for the *laminae* are much higher and when the tooth assumes, in the mandibular branch, such a position that it requires a prolongation of the root to mantain the nourishing and innervation functions, the process of radical reabsorption has already started (Pl. 49, fig. 9).

The fourth tooth — As the development is, in all respects, similar to that of the third tooth, we believe it superfluous to describe it in detail. The observation of specimens on plate 49, figs. 13-17 will be sufficient.

The general characteristics of this tooth are:

twelve *laminae,* the radical apparatus formed by two roots of which the first occupies the interval of the anterior three *laminae;* it appears, from the tooth remains on figure 17 that the second root is formed, at least in its posterior part, by the fusion of several roots of minor dimensions, each corresponding to a *lamina.*

The fifth and sixth tooth — On plate 49, figure 17 there is already a fifth tooth in formation. For this tooth, and still more for the next one, we were unable to reconstruct the forming and development stages, both owing to the lack of pieces at our disposal and because the total dimensions of these last teeth were to be such that they did not allow the recovery of a complete tooth in a mandible: when the anterior part of the tooth was already utterly worn, the formation process of the new *laminae* in the posterior part was not yet finished. The coexistence of two different morphological types, pachyganal and endioganal forms of Vaufrey (1929), determines the dimensional superposition between the fifth tooth of the pachyganal type and the sixth of the endioganal one. These factors render impossible the distinction between the fifth and sixth tooth from the examination of only the radiographies.

In the last two teeth the radical apparatus of a more complex type is realized: each *lamina* has its own small root which ends up in the great posterior root where, however, they maintain their own individuality.

EXPLANATION OF PLATE 49-50

Figs. 1-3, 10 - Mandibles of young subjects of *Elephas falconeri,* with the first and the second tooth in place. On fig. 1 we see the first tooth just cutting from the mandibular branch; the specimens of fig. 10 shows an anomalous position of the teeth.

4-9 - Mandibles of *Elephas falconeri* with the second tooth in place. Note the increasing of radical apparatus formed by two roots. The specimen of fig. 9 shows a third tooth in formation in the cavity of the mandibular branch.

11-12 - Mandibles of *Elephas falconeri* with the third tooth in place.

13-14 - Mandibles of *Elephas falconeri* with the third and the fourth tooth present at the same time.

15-16 - Mandibles of *Elephas falconeri* with the fourth tooth in function.

17 - Mandible of *Elephas falconeri* with the fourth and the fifth tooth.

All figures ¾ natural size


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

REFERENCES

Accordi, B., 1960, La grotta ad elefanti nani di Spinagallo (Siracusa): Atti Acc. Sc. Ferrara, vol. 37, pp. 9-15, 1 fig.

—, 1962, Some data on the Pleistocene stratigraphy and related pigmy mammalian faunas of eastern Sicily: Quaternaria, vol. 6, pp. 415-430, figs. 3, pls. 2.

Accordi B., Campisi B., Colacicchi R., 1959, Scoperta di un giacimento pleistocenico a elefanti nani e ghiro gigante nella grotta di Spinagallo (Siracusa): Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, vol. 12, pp. 167-182, figs. 3, pls. 2.

Accordi, B., Colacicchi, R., Excavations in the pigmy Elephants cave of Spinagallo (Siracusa): Geol. Romana, vol. 1, pp. 217-229, figs. 5.

Frade, F., 1955, Ordre de Proboscidiens in Grassé, Traité de Zoologie: vol. 17, 1, pp. 715-783, ed. Masson, Paris.

Schaub, S., 1948, Das Gebiss der Elephanten: Verh. der Naturf. Gesell. in Basel, vol. 59, pp. 89-112, figs. 26.

Vaufrey, R., 1929, Les Eléphants nains des iles méditerranéennes: Archives de l'I.P.H., mem. 6, pp. 220, figs. 45, pls. 9.

Bollettino della Società Paleontologica Italiana - Vol. 5, n. 2, 1966, pp. 202-205, tavv. 51-52, 1 fig. testo.

Heteroporella lepina, new dasyclad species from Upper Cenomanian - Lower Turonian of Central Apennines

A. Praturlon

Istituto di Geologia e Paleontologia
Università di Roma

(manoscritto ricevuto il 18 Febbraio 1967)

ABSTRACT — Description of Heteroporella lepina, *new calcareous alga recently found in Lepini Mountains (Central Apennines) from Upper Cenomanian-Lower Turonian beds. Genus* Heteroporella, *recently proposed by Cros & Lemoine for scarce remains of a new Liassic species to which no name given (resulting therefore the genus as formally non-valid), is reestablished on the Apenninic species. It includes dasyclad algae having fertile and sterile branches in alternating whorls, fertile ones being distally ramified.*

RIASSUNTO — Descrizione di Heteroporella lepina, *nuova specie di alga calcarea rinvenuta di recente nel Cenomaniano superiore - Turoniano inferiore dei Monti Lepini (Lazio). Il genere* Heteroporella, *proposto di recente da Cros & Lemoine per scarsi resti di una nuova specie liassica cui non fu dato peraltro alcun nome (il genere è da considerarsi quindi come formalmente non valido),viene nuovamente istituito sulla base delle forme dell'Appennino. Esso include le disicladacee con verticilli alternati di ramuli sterili e di ramuli fertilli, questi ultimi con ramificazioni di secondo ordine.*

In a recent work (Praturlon 1966, p. 181) is indicated in text, as *Neomeris* sp., a new species which revealed afterwards, on well preserved specimens very recently found in Lepini Mountains, peculiar and interessing features.

Fam. Dasycladaceae
Gen. Heteroporella n. gen.
(= *Heteroporella* Cros & Lemoine, 1966)

Diagnosis — Dasycladaceae having fertile and sterile branches in alternating whorls; sterile branches simple and slender, fertile ones highly inflated and distally ramified, last feature differentiating the genus from *Cylindroporella* Johnson.

Type-species — *Heteroporella lepina* n. sp. (Upper Cenomanian - Lower Turonian). Other species: *Heteroporella* sp. ind. Cros & Lemoine 1966 (Rhaetic - Lias).

Heteroporella lepina n. sp.
pls. 51-52, text-fig. 1

Diagnosis — *Heteroporella* having elongate, cylindrical, highly calcified thallus, with large axial hollow. Branches differentiated in fertile and sterile ones, arranged in regular, gathered whorls which alternate. Fertile branches often filled with transparent calcite and therefore difficult to be observed, owing to the high recrystallization which usually affects the remains. They are very fine in

EXPLANATION OF PLATE 51

Heteroporella lepina n. sp., x 40. « Occhio di Bue » near Carpineto Romano, Lepini Mountains.

Fig. 1 - Microfacies with *H. lepina* and sponge spicules. D 39/2.

2 - Tangential, slightly oblique section; sterile branches black, in lower part fine secondary pores of the sporangia, which are difficult to recognize as calcite-filled. D 39/4.

3 - Holotype, oblique section. Black and round sterile branches; partly black and partly calcite-filled the oblique-narrowed sporangia. In lower part the fine secondary pores of the sporangia. D 39/1.

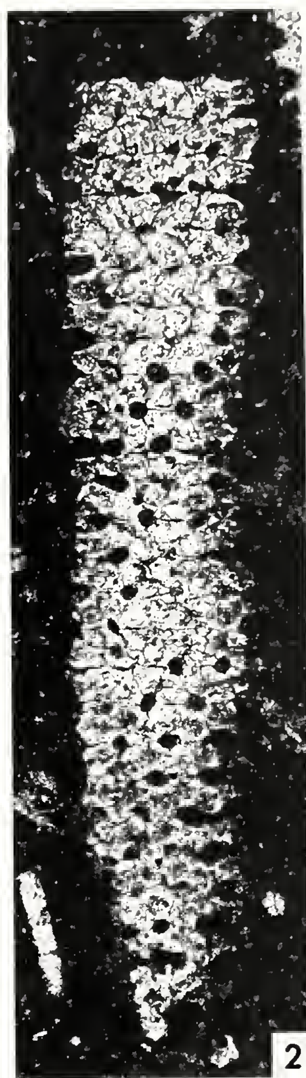
4 - Specimen laterally compressed, showing black sterile branches and calcite-filled sporangia. D 39/5.

5, 6 - Tangential sections. Fig. 5 D 39/4, fig. 6 D 39/1.

7 - Oblique section, showing sporangia and their ramifying. D 39/1.

A. PRATURLON, HETEROPORELLA LEPINA

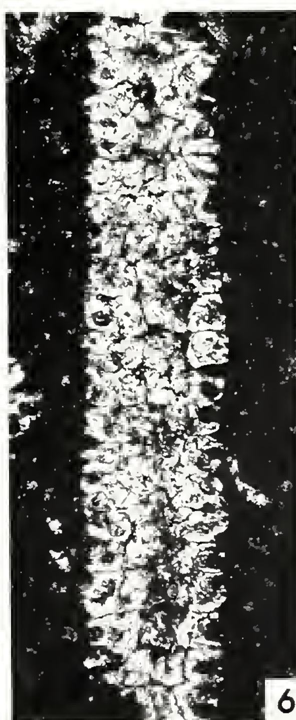














the proximal part, then highly inflated; due to the contact with the sterile branches, they seem to be gradually deformed during growth and riping, the deformation resulting distally in a strong narrowing, oblique to the stem (in the same direction for two-three whorls, often in the opposite direction in the contiguous ones); the narrowings seem to gradually divide the single branches in two parts, each having a tuff of three (sometimes more?) very fine and short secondary branches. Sterile branches apparently of the phloiophorous type, nearly normal to the stem; very slender at the basis, they gradually widen toward the exterior, appearing distally as dark, largely open pores, slightly leaning out of the surface of the alga, where the numerous, fine secondary branches of the fertile whorls spread out.

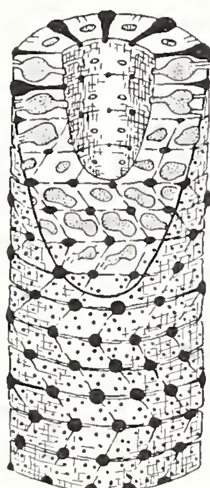


Fig. 1 - *Heteroporella lepina* n. sp., schematic reconstruction of the calcified thallus. Black big pores, sterile branches; black little pores, secondary branches of the sporangia; dotted, sporangia.

Measurements — Outer diameter 0.4-0.8 mm; inner diameter half about of the outer one; max. diameter of fertile primary branches, measured in vertical section and including calcified walls, 0.08-0.15 mm; diameter of fine, secondary branches 0.01-0.02 mm; diameter of sterile branches (near the surface) 0.04-0.06 mm; number of primary fertile branches per whorl 10-15; idem for sterile branches.

Remarks — In a very recent report on the algal flora of some Rhaetic-Liassic sections of the Dolomites (Northern Italy), Cros & Lemoine (1966) proposed, on the basis of scarce remains of a new but not established species, the genus *Heteroporella,* that surely shows the same generic features of the Cretaceous *H. lepina.* The main character of the new genus, as said above, is the presence of fertile and sterile branches arranged in regular whorls which alternate, as in *Cylindroporella* Johnson; fertile branches of *Heteroporella* divide however distally in secondary filaments, whereas in *Cylindroporella* they appear as big, subspherical, outwards closed sporangia.

Now, according to the rules of nomenclature, lacking the type-species it is not possible to consider as formally valid the genus *Heteroporella* proposed by Cros & Lemoine. Though retaining the name in homage to the real Authors of the genus, it seems necessary to indicate it as a new genus in the present work, *Heteroporella lepina* n. sp. being the type-species (1).

Owing to the very different shape of the two types of branches, fertile and sterile whorls are quite evident in the Liassic species; some doubt may persist on the contrary about the interpretation of the analogous structures in the Cretaceous species. It is not impossible in fact that fertile branches are represented by the big, black, outwards open pores, whereas the ones interpreted as fertile structures would serve, respectively, the primary branches as reserve-structures, the secondary ones as assimilatory filaments. Such an interpretation has been however considered as non-valid by the writer owing mainly to the following considerations: a) the general features of the branches inter-

(1) The same opinion on the subject was expressed to the writer by M. Lemoine & P. Cros. They point out nevertheless that a phenomenon of *convergence* in the ambit of distinct phyla in different geological moments (Lias and Cretaceous) is not to be excluded. What is difficult to be proved, but surely reasonable. (*Note added during the press*).

preted as fertile is quite identical to the ones of other reproductive structures in which calcified « spores » *in situ* have been found in several specimens: it will worth mentioning the primary branches of *Triploporella,* which are surely fertile and are followed, as in our species, by fine, secondary branches; b) owing to the high gathering of the whorls, the inflated branches interpreted as fertile structures are clearly and regularly deformed by the ones interpreted as sterile; this is a typical feature of the new species. It seems that such a deformation may happen only when we assume that the high inflation of the fertile branches is successive to the regular growth and calcification of the sterile ones, that is to say, it may happen only in the adult stage of the alga, when the sporangia mature; c) the branches interpreted as fertile often appear filled with transparent calcite, in spite of the presence of the secondary branches which clearly communicate with the outer surface. The simple sterile branches, on the other hand, widen in the distal part and are surely open all along the life of the alga; they never show inflations and are usually found filled with dark micrite. We may hypothesize that the secondary « branches » of the sporangia are not assimilatory filaments but a sort of simple « pipes » from where ripe spores spread out; it seems that when the sporangia are imperfectly mature, there is no true communication with the exterior, and this may explain the frequent cases of spathic filling after death.

Ecology — In the Carpineto Romano section (Lepini Mountains, Central Apennines) *Heteroporella lepina* was recognized in an unexpected facies: very numerous dasyclad remains are associated in fact to a lot of sponge spicules (pl. 51, fig. 1) and some rare *Solenopora.* In samples of outer Dinarides it is present somewhere in detrital-skeletal, sparitic limestones, associated to *Triploporella fraasi* Stein., somewhere in biomicrites featured by the presence of some rare planktonic foraminifera. In assemblage, both in Lepini Mountains and in the Dinarides, there are however the usual microfossils typical of the lower part of the « *Dicyclina schlumbergeri* and *Cuneolina pavonia parva* - Cenozone » (Sartoni & Crescenti, 1963), slightly reworked perhaps with the dasyclads. We have to assume that the species was typical of reefoid facies near to the outer shelf, where the remains were sometimes transported by water movements in deeper environments contiguous to the open sea.

Occurrences — The type-level is exactly located at « Occhio di Bue » near Carpineto Romano (Sheet 159 Frosinone, IV NE). The species was found also in other localities of Lepini Mountains and in some places of outer Dinarides (kind communication of Mrs. R. Radoicic).

Stratigraphic range — In the type-level the species occurs very abundantly half a score of meters beneath the « *Cisalveolina fallax*-zone » (Devoto, 1964), associated to *Dicyclina schlumbergeri* Mun. Chalmas. In outer Dinarides Radoicic found it in surely Lower Turonian levels. The range of the species may be indicated as Upper Cenomanian-Lower Turonian (beginning of the « *Dicyclina schlumbergeri* and *Cuneolina pavonia parva* - Cenozone », Sartoni & Crescenti 1963, Crescenti 1966).

Derivatio nominis — *Lepina* from Lepini Mountains, Central Apennines. Derivatio nominis of the genus, not clearly indicated by Cros & Lemoine, has to be related to the differentiation of the branches in two types, the sterile and the fertile ones.

Depository — Holotype D 39/1 (figured in pl. 51, fig. 3), preserved with paratypes (D 39/2-7) in the micropaleontological collection of the Institute of Geology and Paleontology of the University of Rome.

EXPLANATION OF PLATE 52

Heteroporella lepina n. sp., x 65. Figs. 1-2 from « Occhio di Bue » near Carpineto, Lepini Mountains; figs. 3-6 from different localities of outer Dinarides.

Figs. 1, 2 - Oblique sections. D 39/1.

3 - Detail showing in oblique section the transition from the sporangia (black) to the fine secondary branches. D 39/7.

4 - Detail of axial section; open sterile branches and ramified sporangia. D 39/7.

5 - Compressed oblique section, showing the ramification of the sporangia. D 39/6.

6 - Transverse section, cutting mainly a whorl of sporangia; these appear more numerous than it is in reality, as some appear double owing to the strong oblique narrowings. D 39/6.

A. PRATURLON, HETEROPORELLA LEPINA

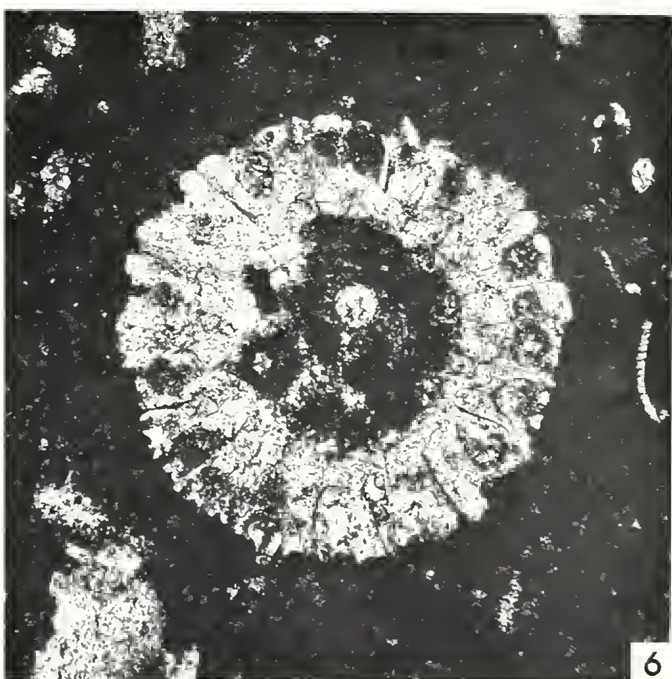












REFERENCES

Cros, P. & Lemoine, M., 1966, Dasycladacées nouvelles ou peu connues du Lias inférieur des Dolomites et de quelques autres régions méditerranéennes: Revue de Micropaléontologie, vol. 9, n. 3, pp. 156-168, 10 text-figs., 2 pls.

Crescenti, U., 1966, Osservazioni sulla stratigrafia dell'Appennino meridionale alla luce delle recenti ricerche micropaleontologiche: Boll. Soc. Geol. It., vol. 85, pp. 541-579, 3 text-figs.

Devoto, G., 1964, Zone ad Alveolinidae nel Cretaceo e Paleocene del Lazio ed Abruzzo centro-meridionale: Geol. Rom., vol. 3, pp. 405-414, 2 pls.

Farinacci, A., & Radoicic, R., 1964, Correlazione fra serie giuresi e cretacee dell'Appennino centrale e delle Dinaridi esterne: La Ricerca scientifica, anno 34, s. 2, part. II-A, vol. 7, n. 2, pp. 269-300, 15 pls., 4 text-figs.

Johnson, J. H., 1954, Cretaceous Dasycladaceae from Gillespie County, Texas: Jour. Paleontology, vol. 28, pp. 787-790, pl. 93.

Praturlon, A., 1966, Algal assemblages from Lias to Paleocene in Southern Latium-Abruzzi: a Review: Boll. Soc. Geol. It., vol. 85, pp. 167-194, 16 text-figs., 1 table.

Sartoni, S. & Crescenti, U., 1963, Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale: Giorn. Geologia, s. 2, vol. 29, pp. 161-388, pls. 11-52, 1 table.

RASSEGNA DELL'ATTIVITÀ SOCIALE

Assemblea del 5 marzo 1966

Roma, Istituto di Geologia e Paleontologia

(E. Gallitelli Montanaro, Presidente)

Il giorno 5 marzo 1966, presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma, ha avuto luogo l'Assemblea annuale della Società Paleontologica Italiana, alla presenza di 27 soci.

Comunicazioni della Presidenza

Bollettino della S.P.I — Il Presidente presenta il terzo volume, appena uscito dalla tipografia e annuncia la stampa dei due fascicoli del quarto entro il corrente anno. Raccomanda, nella veste di redattore, che i manoscritti giungano in redazione nella stesura richiesta per il Bollettino.

Cattedre di Paleontologia — Si fa voto affinché il Ministero assegni al più presto nuove cattedre di Paleontologia in modo che possano esservi chiamati il secondo e il terzo dei vincitori dell'ultimo concorso, prima della scadenza dei termini validi per le chiamate stesse. Tutto questo nell'interesse degli studi di Paleontologia.

Conservatori di Musei — Il Presidente ritiene che, in luogo di « conservatore », si dovrebbe usare il termine di « curatore », che indica meglio i compiti affidati a questa nuova categoria universitaria, e cioè di avere cura delle collezioni non soltanto per ciò che riguarda la buona conservazione ma anche per la loro valorizzazione scientifica. La carriera dei « curatori » dovrebbe iniziare da un grado pari a quello dell'assistente universitario e culminare nel « curatore capo » equivalente, amministrativamente, al nuovo ruolo di professore aggregato. Il dr. Ambrosetti propone che la S.P.I faccia un voto affinché l'*iter* della ormai annosa pratica che tratta la sistemazione dei curatori cessi finalmente di insabbiarsi con non lodevole regolarità e giunga finalmente in porto a ben 5 anni dalla data di avvio. L'assemblea concorda.

Tutela dei monumenti geologici — E' necessario, secondo il Presidente, che in Italia sorgano iniziative per proteggere i luoghi importanti dal lato geologico; urge vietare, ad esempio, il saccheggio indiscriminato di giacimenti fossiliferi di inestimabile valore scientifico e noti in tutto il mondo, come ad esempio il Sosio (Sicilia), o di zone ricche di rare o rarissime specie minerali come per esempio i Monzoni. È altresì necessario esigere opportune e ben studiate cautele allorché vengono sfruttati certi fenomeni naturali, allo scopo di evitare la deprecata eventualità che il fenomeno stesso scompaia, così come sta succedendo nel caso delle salse di Nirano, dove proprio un fatto del genere ha causato lo svuotamento dei noti vulcanelli di fango. Secondo il socio Piccoli, esiste una legge del 1926 per la tutela delle località importanti sotto questo riguardo, legge che occorrerebbe modificare leggermente, previi accordi con le Soprintendenze alle Antichità. Secondo il Presidente, sarebbe necessario fare un catasto dei luoghi importanti dai vari lati naturalistici ed agire decisamente,

come è stato fatto, ad esempio, con la famosa « pesciara » di Bolca per intervento del Museo Civico di Storia Naturale di Verona e della Sopraintendenza alle Antichità di Padova. L'Assemblea approva.

Relazioni S.P.I.-U.P.I. — Il Presidente invita i soci a dare la propria adesione all'*International Paleontological Union,* per rafforzare questa organizzazione. Accenna poi alle vicende della *Paleontologia universalis* e sottolinea l'urgenza di procedere, da parte dei vari Istituti e Musei italiani, almeno alla compilazione dei cataloghi delle Collezioni e dei tipi.

Verbale della precedente Assemblea — Il Segretario legge il verbale dell'Assemblea annuale, tenuta a Firenze il 3 aprile 1965. Il verbale viene approvato all'unanimità.

Ammissione di nuovi Soci — Si procede alla votazione per l'ammissione dei nuovi Soci ordinari. Risultano eletti i Sigg.: Dr. *Giovanna Battiloro* (Napoli), dr. *Giorgio Ghiandoni* (Fano), dr. *Vincenzo Ammendola Maria Grazia Coppa* (Napoli), dr. *Giuliano Ciampo* (Napoli), dr. *Giorgio Bonvensi* (Napoli), dr. *Lucio Criscuolo* (Napoli), dr. *Paola De Capa* (Napoli), dr. *Vincenzo Palmieri* (Milano), dr. *Giuseppe Sirna* (Roma), dr. *Anna Tilia* (Roma), dr. *Carlo Bergomi* (Roma), dr. *Vittorio Conato* (Roma), dr. *Laura Dallan* (Pisa), dr. *Elena Menesini* (Pisa).

Modifiche di statuto — Dato l'ingente e sempre più gravoso lavoro connesso con la stampa del Bollettino, si avverte la necessità di istituire una nuova carica, quella cioè di *Segretario di redazione,* che dovrebbe affiancare il Presidente nel disbrigo dei compiti amministrativi di questo settore dell'attività della S.P.I. I soci interpellati al proposito, danno la propria adesione. Tuttavia, visto che ogni modifica di statuto richiede che tutti i soci ne siano informati la approvazione definitiva della proposta viene affidata a un'apposita votazione da effettuarsi mediante schede. Dette schede saranno inviate ai soci a cura del Segretario, entro breve tempo. Nelle more del sondaggio, il dr. Serpagli assumerà ufficiosamente le funzioni di Segretario di redazione.

Elezione alle cariche sociali scadute — In sostituzione dei Consiglieri prof. R. Malaroda e prof. G. Sacchi Vialli, scaduti col 31 dicembre 1965 vengono eletti il prof. Carlo Sturani e la dr. Anna Farinacci che dureranno in carica fino al 31 dicembre 1968.

Bilancio sociale 1965 — Il Segretario-tesoriere espone il bilancio 1965 che, previo esame dei due revisori dei conti — nominati seduta stante nelle persone dei soci T. De Cunzo e G. M. Cantaluppi — viene approvato alla unanimità.

La proposta di un eventuale aumento della quota sociale, non è accettata dai presenti.

Convegno 1966 della S.P.I — Il Presidente si richiama alla proposta fatta ai soci l'anno addietro, che ogni proposta per un quinto convegno della Società fosse fatta e appoggiata dai soci in tutta la sua organizzazione.

La prof. Rossi Ronchetti, interpellata su possibili iniziative milanesi per un Convegno in Lombardia dichiara che, data la mole dei problemi paleontologico-stratigrafici attualmente in corso o in progetto di studio negli Istituti di Paleontologia e di Geologia di Milano, non prevede di poterne affrontare l'organizzazione prima del 1968. Sturani accenna a ciò che si potrebbe realizzare in Piemonte, con obiettivo il Terziario, oppure in Provenza puntando sui giacimenti soprattutto cretacici; altri propongono genericamente visite a giacimenti mesozoici veneti. La discussione termina senza giungere a un accordo concreto.

Varie e eventuali — Si discute su argomenti inerenti la stampa del Bollettino, soprattutto sulla convenienza di introdurre, per le tavole, il sistema del rotocalco che, secondo il prof. Tavani, rende bene e costa poco. Il Presidente sostiene che il sistema fototipico (collotype), usato ancora dalle riviste di massimo pregio — Paleontology, Palaeontographica, ecc. — è a tutt'oggi incomparabile. Tavani propone una prova di confronto (1).

(1) Il confronto, eseguito successivamente, dimostrò ancora una volta la superiorità del sistema « collotype », a prescindere dalla spesa (N.D.R.).

Infine si discute qualche aspetto del IV Congresso Internazionale sul Neogene Mediterraneo.

Terminati i lavori la seduta è tolta.

(*V. Vialli*)

APPENDICE

Voto per i Conservatori di Museo

Alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ufficio Legislativo del Gabinetto, Roma.

La Società Paleontologica Italiana, riunita in Assemblea Generale presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma, in data 5 marzo 1966, presenti tutti i titolari di cattedre di Paleontologia delle Università italiane, formula il voto che codesto Ufficio voglia cortesemente definire con sollecitudine il *regolamento per i concorsi al posto di Conservatore dei Musei di Scienze Naturali nelle Università.*

Questo si raccomanda affinché possa finalmente trovare doverosa soluzione una pratica che giace sospesa da ormai troppo lungo tempo, creando grave disagio morale e materiale alle molte persone ed agli Istituti interessati, nonché notevole pregiudizio alla salvaguardia e valorizzazione di un patrimonio naturalistico di inestimabile valore scientifico e didattico per la Scuola Italiana e per tutte le persone colte.

p. la Società Paleontologica Italiana

IL SEGRETARIO (Prof. Vittorio Vialli)

Roma, 3 marzo 1966

INDICE DEL VOLUME 5

Finito di stampare il 20 novembre 1967
dalla S.T.E.M. Mucchi - Modena

SOCIETÀ PALEONTOLOGICA ITALIANA

Note agli autori

Presentazione dei manoscritti — Al redattore: prof. E. MONTANARO GALLITELLI, Istituto di Paleontologia, dell'Università, Modena. Possibilmente due copie, di cui una originale.

Accettazione dei manoscritti — Dopo esame da parte del comitato di redazione. Si accettano solo lavori originali e inediti, nelle lingue Italiana, Francese, Inglese, Tedesca e Spagnola.

Seguire le seguenti norme vuol dire risparmiare denaro e tempo, e farlo risparmiare ai redattori e al Tipografo.

Tipo di manoscritti — Paleontologia generale e sistematica, Paleoecologia, Paleontologia stratigrafica (*non* Stratigrafia). Media estensione dei manoscritti: 20-80 cartelle, più 1-5 tavole. Si preferiscono lavori ottimamente illustrati. Si consiglia di ridurre il testo all'essenziale: si tenga presente che ogni parola costa 5 lire.

Stile e assetto dei manoscritti — Si seguano le indicazioni pubblicate in una nota (E. Montanaro Gallitelli) al vol. 1 n. 1 di questo periodico. Parole facili e periodi brevissimi. Possibilmente non si usino numeri romani. Doppio spazio *ovunque* (anche per bibliografia).

Nessuna sottolineatura, eccettuati nomi di generi e di specie e titoli secondo le norme di cui alla nota citata.

Titolo — Breve ed esauriente. Evitare frasi inutili come « Alcune osservazioni sopra », « Uno studio sopra » ecc.

Riassunto — Di non più di 200 parole nella lingua Italiana. Altro riassunto in Inglese, più lungo del precedente, se il contenuto del lavoro lo merita. Deve dare esatta idea degli scopi e dei risultati dello studio. Non una parola di più.

Note a pie' di pagina — Evitarle se possibile completamente. Se proprio indispensabili, riunirle in foglio o fogli alla fine del manoscritto, con i singoli riferimenti numerici al testo. Notificazione di contributi, permessi di pubblicazione ecc. siano messi nel testo, alla voce « Ringraziamenti ».

Citazioni bibliografiche — A fine lavoro e in ordine alfabetico. Per punteggiatura, stesura e abbreviazioni v. nota citata.

Es. COLACICCHI, R., 1960, *Squalodon bariensis* nel calcare bituminoso miocenico di Ragusa (Sicilia): Boll. Soc. Paleont. Italiana, vol. 1, n. 1, pp 17-32, tav. 1, 2, 2 tab.

Figure testo — Su cartoncino Bristol per fondo bianco, su carta fotografica semimat impressionata per fondo nero. Accettati disegni in lucido. Preferibile originale di misura doppia della riproduzione definitiva.

Misure: 1 colonna: alt. mm. 215; largh. mm. 68; intera pagina di stampa, alt. mm. 215; largh. mm. 146.

Possibilmente calcolare su riduzione alla larghezza di 1 colonna o di intera pagina. *Non* misure intermedie: è spazio sciupato. Attenzione alla grandezza delle lettere nelle figure.

Tavole — In fototipia o in zincografia. Si consiglia di inviare le tavole in abbozzo ai redattori prima del manoscritto, per consiglio.

Rapporto superficie pieno-vuoto (= disegno: fondo) = 3:1. Tavole a grandi vuoti sono indisponenti. In più si rammenti che la fototipia costa L. 100 al $cm.^2$ Fondo perfettamente bianco o nero. Mandare tavole assolutamente pulite e protette da velina. Non scrivere in matita sul fondo. Rimontarlo costa.

Numeri — La ristampa dei numeri sulle tavole è costosa. La Tipografia tiene a disposizione degli autori numeri e lettere di tre misure, da incollare accuratamente e definitivamente.

Ingrandimenti — Consigliabile l'indicazione sulle tavole, salvo il caso di ingrandimento unico per tutte le figure.

Fondo nero — È costoso. L'autore deve pagare un supplemento. Inviare prova per consiglio.

Spiegazione tavole — Sempre dattiloscritte. Doppio spazio. Vedere esempio alla nota citata.

Bozze — Le bozze sono per correggere errori di stampa, non per modificare il testo. Le modifiche al testo sono pagate dall'autore.

Estratti — Gli autori ricevono 50 estratti gratuiti. Extra-copie possono essere acquistate fino ad un numero di 400. Salvo diverse disposizioni, le pagine oltre la sedicesima e le illustrazioni sono a carico dell'autore. All'atto dell'accettazione del manoscritto, la Tipografia invia all'autore un modulo di impegno che verrà firmato dall'autore. Le fatture vengono inviate agli autori dalla Tipografia.

INDICE

Vol. 5, n. 2

PREZZI DEGLI ESTRATTI

Copie 50

da 2 a 4 pagine	L. 3400
» 6 a 8 »	» 4000
» 10 a 16 »	» 5000

Ogni 25 copie in più delle prime 50

da 2 a 4 pagine	L. 1200
» 6 a 8 »	» 1300
» 10 a 16 »	» 1600

COPERTINE

Copie 50	L. 3400
Ogni 25 copertine in più delle prime 50	» 700